

Рабочая тетрадь
Углубленный маркшейдерский курс
GEOVIA Surpac 2022



3DEXPERIENCE®

DS DASSAULT SYSTEMES | The 3DEXPERIENCE® Company

DS GEOVIA

DS DASSAULT SYSTEMES

Содержание

Copyright © 2024 Dassault Systèmes	3
Введение.....	4
1. Установки персонального компьютера.....	5
2. Блочная модель.....	5
1.1 Общие сведения о блочной модели.	5
1.2 Ограничители блочной модели.	6
1.3 Визуализация атрибутов блочной модели.	12
3. Маркшейдерская база данных	15
1.4 Создание маркшейдерской базы данных	15
1.5 Импорт опорных пунктов.....	26
4. Импорт данных маркшейдерской съёмки.....	34
1.6 Импорт из текстового файла	34
5. ЦТМ и операции с ними.....	42
1.7 Создание ЦТМ	42
1.8 Усечь\пересечь ЦТМ.	44
1.8.1 Усечение ЦТМ стрингом.	44
1.8.2 Нижние\верхние треугольники двух ЦТМ. Создание солида из двух ЦТМ.	45
1.9 Создание разрезов из ЦТМ.....	48
1.10 Файловые функции ЦТМ.	53
1.10.1 Подготовка разрезов к печати.....	53
1.10.2 Создание границы ЦТМ.....	54
1.11 Наложение стринга\сегмента на ЦТМ.	55
1.12 Изолинии.....	57
6. Расчет объёмов.....	60
1.13 Расчет объёмов между поверхностями.....	60
1.14 Расчёт объёмов при помощи блочной модели.....	61
7. Основные элементы проектирования.....	68
1.15 Проектирования горной выработки	68
1.16 Проектирование съезда в карьере	71
8. Анализ отклонения. Mathtools.	77
9. Обработка облака точек.....	79
10. Печать горно-графической документации.....	82

Copyright © 2022 Dassault Systèmes

GEOVIA Inc.

Все права защищены.

Данное руководство представляет собой учебное пособие для изучения на тренингах программного обеспечения GEOVIA Surpac при использовании его на открытых горных работах. В нем описан весь основной функционал маркшейдерского курса GEOVIA Surpac.

Без письменного разрешения вы не можете продавать, копировать, сохранять в системе поиска или передавать любой фрагмент данной документации. Для получения разрешения на это, пожалуйста, обратитесь в местный офис компании 3DS-GEOVIA.

В то время как данное руководство было составлено с максимумом предосторожностей, мы не несем никакой ответственности за ошибки или пропуски, или за ущерб, понесенный в результате использования содержащейся здесь информации.

Все бренды и названия являются торговой маркой соответствующих компаний.

Продукт

GEOVIA Surpac™ 2022

Дата выпуска руководства: Декабрь 2022

Введение

Dassault Systèmes GEOVIA Inc. (до приобретения корпорацией Dassault Systèmes в июле 2012 г. известная как GEOVIA Software International Inc.) – крупнейший в мире разработчик программных продуктов для решения различных задач горнодобывающей отрасли. Глобальное влияние **GEOVIA** на рынок обеспечивается присутствием компании во всех крупных регионах мира, где ведется добыча твердых полезных ископаемых. На сегодняшний день ПО GEOVIA (ранее GEOVIA) используется более чем на 4.000 объектах в более 130 странах мира. Среди клиентов GEOVIA – все крупные горнодобывающие компании, включая BHP Billiton, Codelco, De Beers, Vale, Newmont и др.

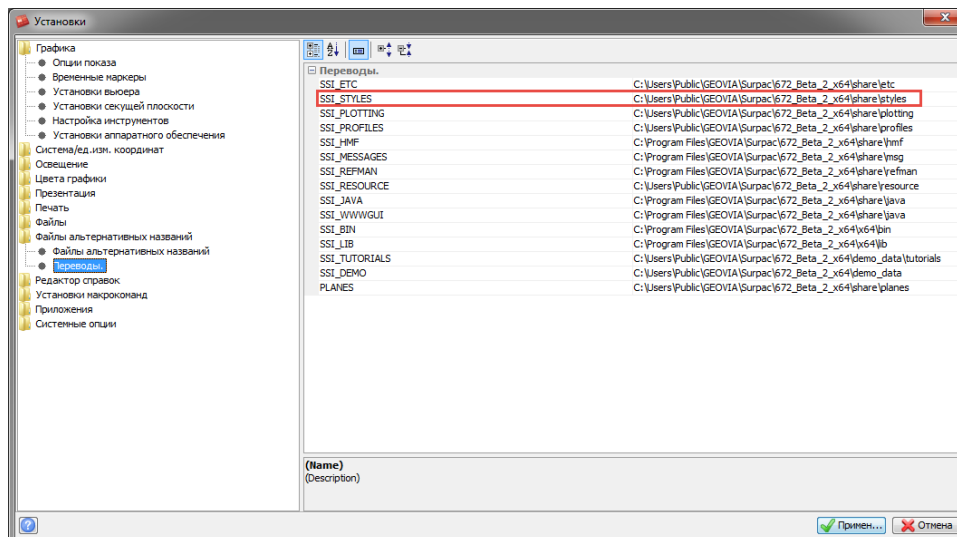
Предоставляя клиентам программное обеспечение и услуги в области геологии, горного дела и производства, которые охватывают большинство процессов инженерного обеспечения горных работ, GEOVIA предлагает инновационные способы оптимизации использования основного актива предприятий – запасов.

Являясь подразделением **Dassault Systèmes** – компании, которая воплощает принцип 3DEXPERIENCE (3D-взаимодействия) и является мировым лидером в области разработки решений для 3D-проектирования, создания электронно-цифровых 3D-макетов, управления жизненным циклом изделий (PLM) – GEOVIA сохраняет позиции лидера в области разработки инновационных решений для горно-геологического моделирования.

Компания GEOVIA предлагает программные продукты GEMS, Surpac, Whittle, MineSched, Minex, InSite, HUB, PCBC. Помимо продаж, компания оказывает услуги по обучению пользователей, технической поддержке, внедрению ПО на предприятиях, а также консалтинговые услуги.

1. Установки персонального компьютера

Перед началом работы, Вам необходимо указать путь к стилям визуализации. Для этого в настройках необходимо указать путь к папке «**styles**» в учебных материалах. В окне Surpac обратитесь к функции **Настройки > Установки по умолчанию**.



В появившемся окне перейдите во вкладку **Файлы альтернативных названий > Переводы**. Для логического указателя системы SSI_STYLES необходимо прописать путь вышеуказанной папке:

SSI_STYLES - C:\.....\ Данные_Surpac_углубленный_курс_маркшейдерия\styles

Нажмите кнопку «**Применить**».

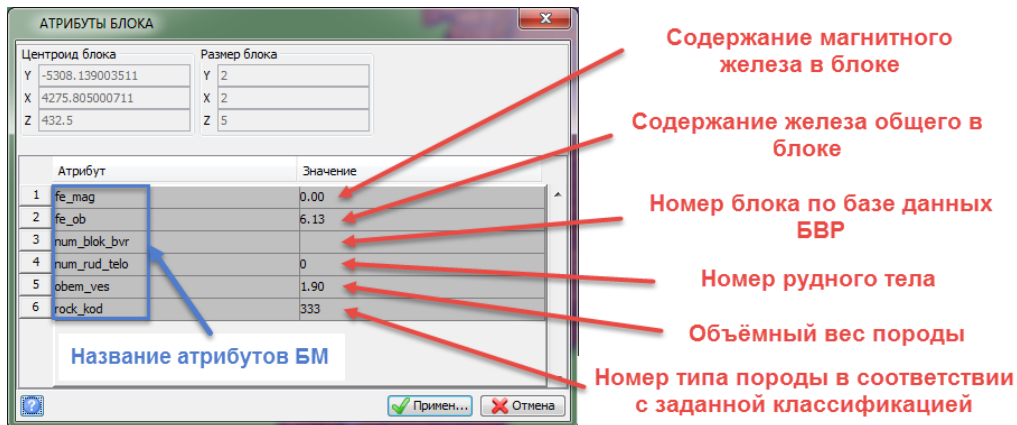
Следующим шагом перезагрузите Surpac. При следующей загрузке, указанные стили визуализации стнаут стилями по умолчанию. В случае обновления стилей - переинсталляция производится таким же способом.

2. Блочная модель.

1.1 Общие сведения о блочной модели.

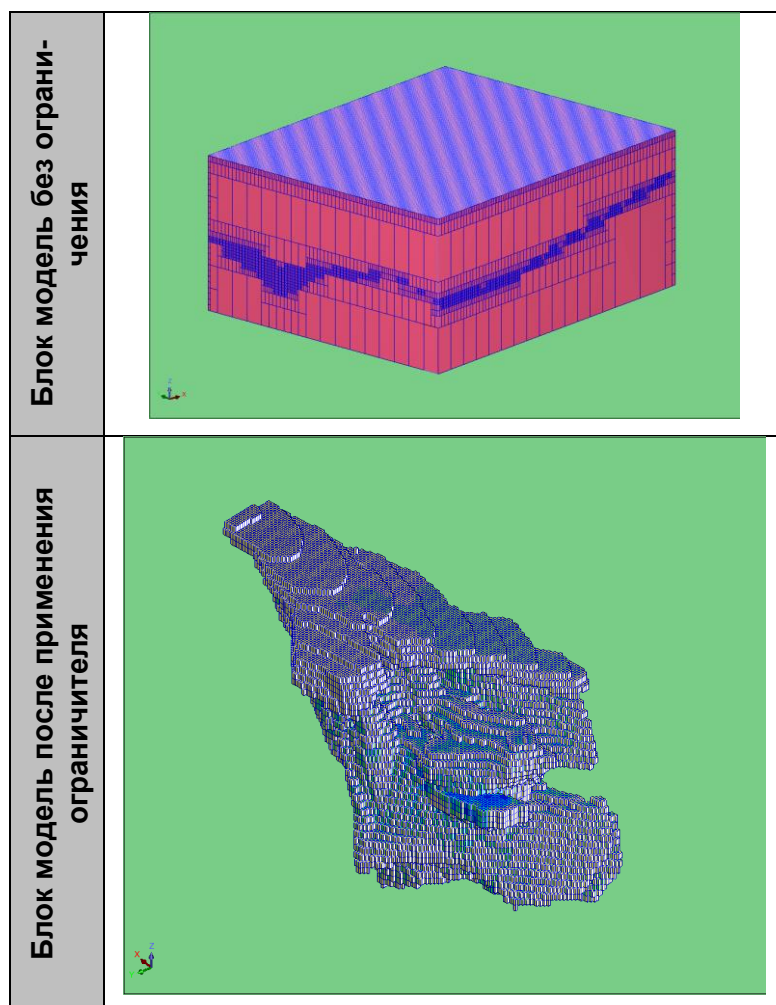
Блочная модель – это трехмерная модель участка пространства (например, рудной залежи, угольного пласта и т.д.), построенная путём разбития этого участка на элементарные ячейки (блоки), имеющие форму параллелепипеда и содержащие в себе различные (большей частью числовые) характеристики объекта (содержание полезных компонентов, объёмный вес породы, типы пород и т.д.), полученные в основном путём интерполяции спорадически расположенных пространственных данных (результатов опробования полезного ископаемого, определений объёмного веса и т.п.).

Физически блочная модель представляет собой таблицу, колонками (полями) которой являются различные признаки объекта (координаты центра ячейки, содержание полезных компонентов, типы пород, руд, объёмный вес и т.д.), а строками (записями) - конкретные значения по каждому элементарному блоку (ячейке) модели.



1.2 Ограничители блочной модели.

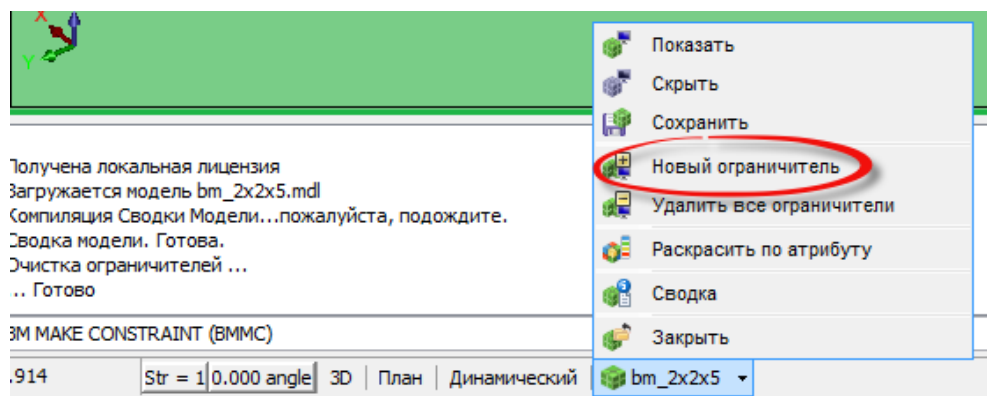
Ограничители – это логические комбинации пространственных операций и объектов, которые используются для выбора блоков, из которых может быть извлечена информация или в которые может быть проведена интерполяция (либо просто присвоены определённые значения). Функции работы с ограничителями находятся в меню **Блок-модель > Ограничители**



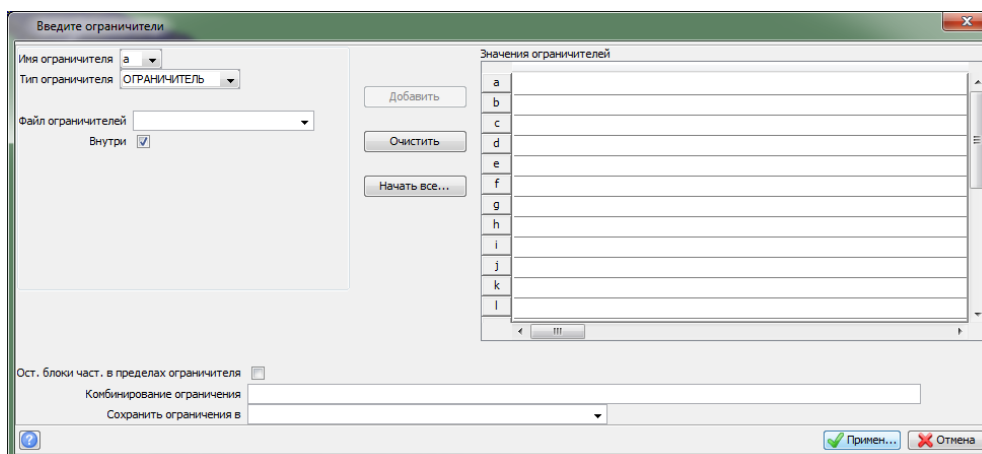
Загрузите блочную модель в рабочее пространство Surpac. Для этого кликните 2 раза левой кнопкой мыши на блочную модель **bm_2x2x5.mdl** в папке **BM**, либо перетащите выбранный файл в рабочее окно Surpac.

1. Создание нового ограничителя, например, по текущему положению горных работ.

Для создания нового ограничителя воспользуйтесь функцией главного меню **Блок-модель > Ограничители > Новый графический ограничитель**, либо воспользуйтесь соответствующей функцией в нижней части рабочего окна Surpac.



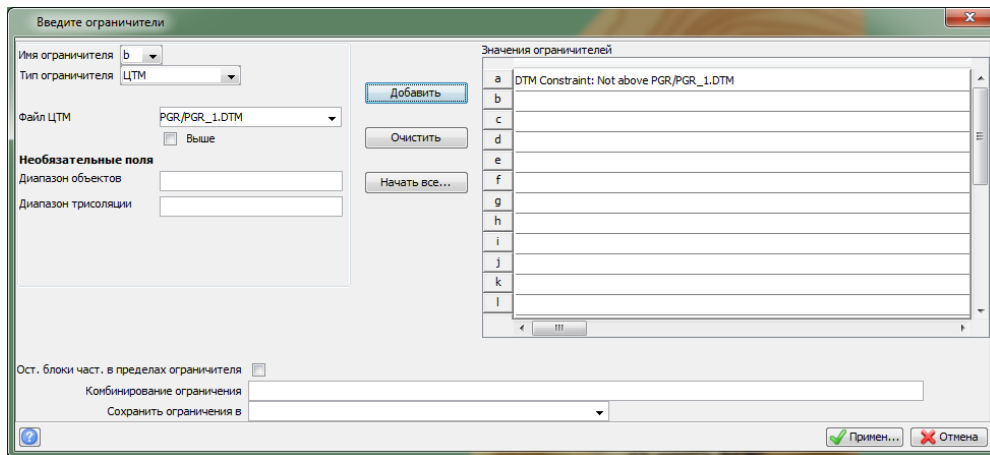
Заполните появившуюся форму:



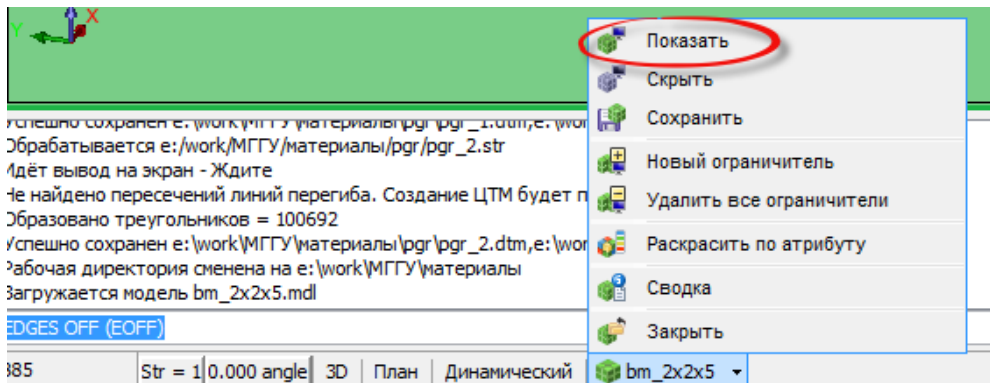
В появившейся форме:

- Имя ограничителя – порядковый номер ограничителя в буквенном исчислении;
- Тип ограничителя:
 - *Ограничитель* – созданный заранее файл ограничителя
 - *КМ* – каркасная модель
 - *Блок* – блок блочной модели с задаваемым параметром
 - *ЦТМ* – поверхность в виде цифровой топографической модели
 - *Плоскость* – уравнение плоскости для ограничения
 - *Стринг* – замкнутый стринг (полигон)
 - *X, Y, Z плоскости* – ограничения относительно одной из осей координат
- Файл ограничителей – путь к файлу выбранного типа ограничителя (Ограничитель, КМ, ЦТМ, стринг)
- Выше/Внутри – пространственное определение используемых для ограничения блоков. При установке флажка используются блоки выше/внутри используемого ограничителя. Если же флажок не установлен, будут использоваться блоки ниже/снаружи выбранного ограничителя.
- Оставить блоки частично в пределах ограничителя – используется для заполнения процентных атрибутов для создания более точных справок
- Комбинирование ограничителя – при необходимости можно использовать несколько ограничителей. В этом случае нужно указать, как именно их использовать: либо должны выполняться все условия (AND), либо хотя бы одно из нескольких (OR). Если это поле оставить пустым, ограничители будут скомбинированы, как если бы использовался логический оператор AND (и) с получением ограничителя типа “a AND b AND c AND d...”. Вы можете получить другие результаты, комбинируя ограничители с использованием скобок и логических операторов AND (и) и OR (или), чтобы получить выражения типа “(a AND b) OR(c AND d) OR (d AND e)...”
- Сохранить ограничения в – создание файла ограничителя для дальнейшего многократного его использования. Файл ограничителя имеет расширение *.con.

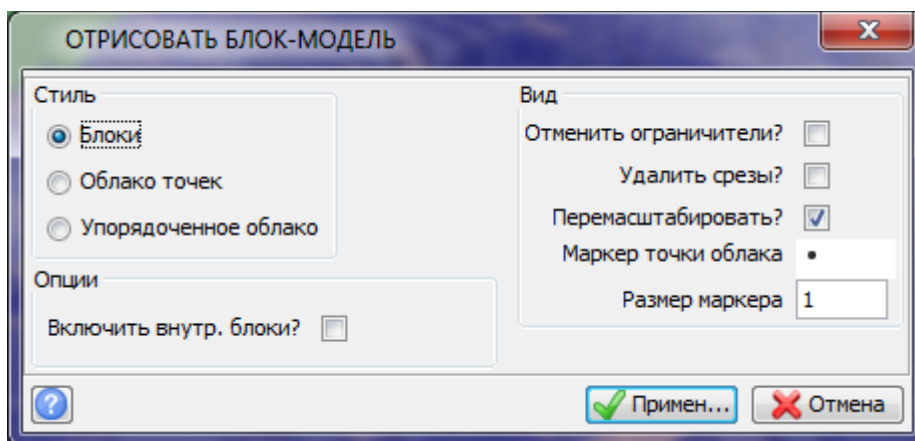
Для того чтобы ограничить блочную модель положением горных работ необходимо иметь ЦТМ поверхность этого положения. В данном случае используйте в качестве ограничителя ЦТМ поверхность **pgr_1.dtm** в папке **pgr**. Заполните форму как показано на рисунке ниже.



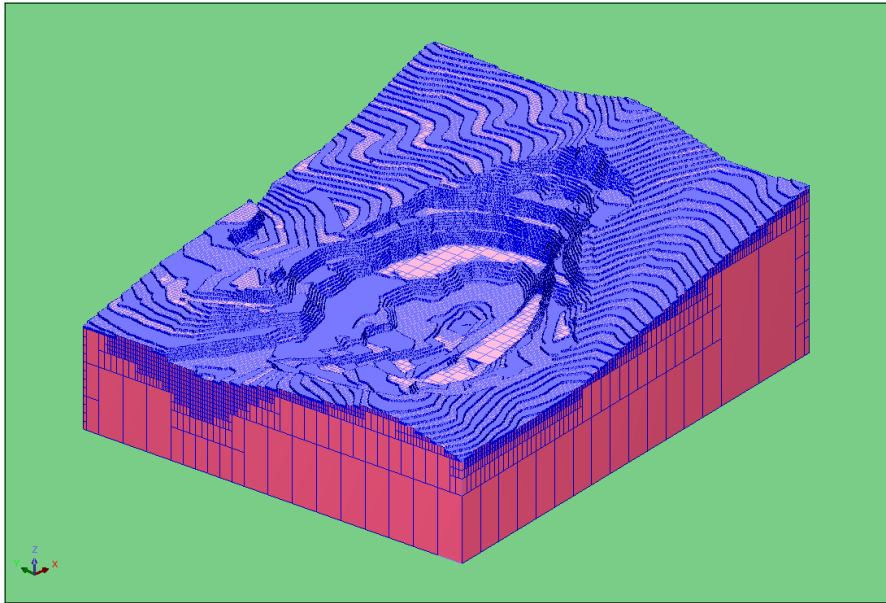
Примените заполненную форму и отобразите блочную модель. Для этого воспользуйтесь командой **Блок-модель > Блок-модель > Показать**, либо соответствующей функцией в нижней части рабочего окна



В выпавшем окне выберите способ отображения блочной модели и примените форму. В данном случае отобразите БМ с использованием стиля «Блоки», как показано на рисунке ниже

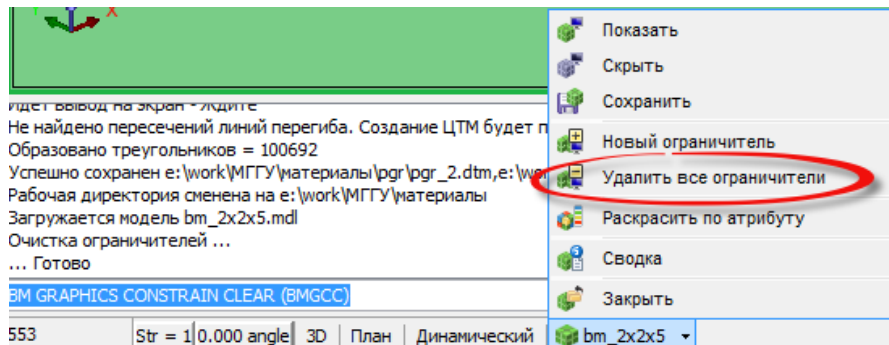


В рабочем окне Surpac появится блочная модель с применённым ограничителем.

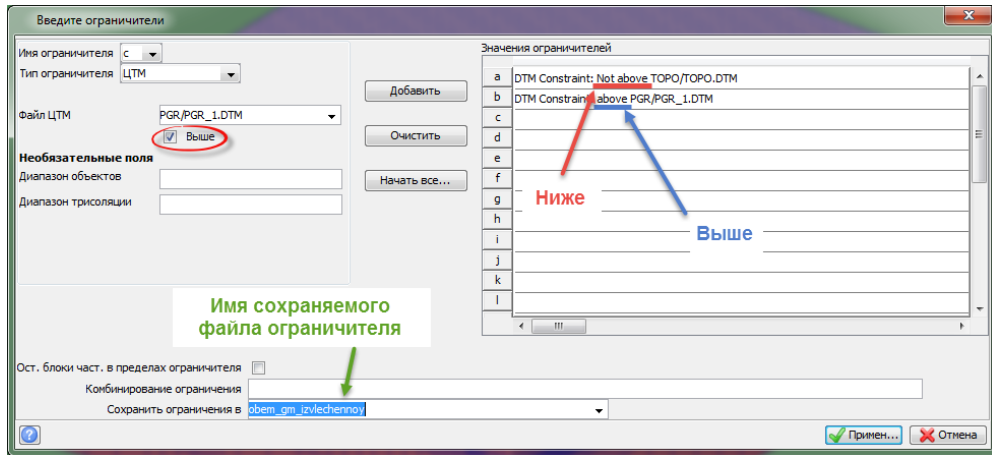


2. Создание файла ограничителя.

Перед тем как создать новый ограничитель, необходимо удалить ранее применённый ограничитель из блочной модели. Для этого необходимо воспользоваться функцией главного меню **Блок-модель > Ограничители > Удалить все графические ограничители**, либо воспользоваться соответствующей функцией в нижней части рабочего пространства.

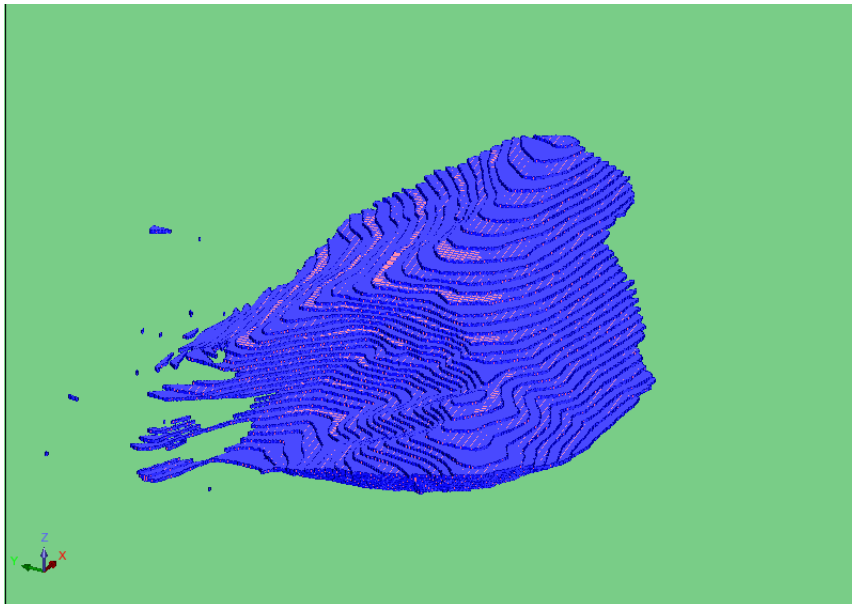


Ограничим объём извлеченной горной массы. Для этого необходимо применить 2 ограничителя – топографическую поверхность и положение горных работ. Добавьте файл положения горных работ, в качестве первого ограничителя (**pgr_1.dtm**) и файл топографической поверхности в качестве второго ограничителя (**topo.dtm** в папке **topo**). Следите за функцией **Выше/Ниже** при добавлении ограничителя. После добавления ограничителей обозначьте имя сохраняемого файла ограничителя.

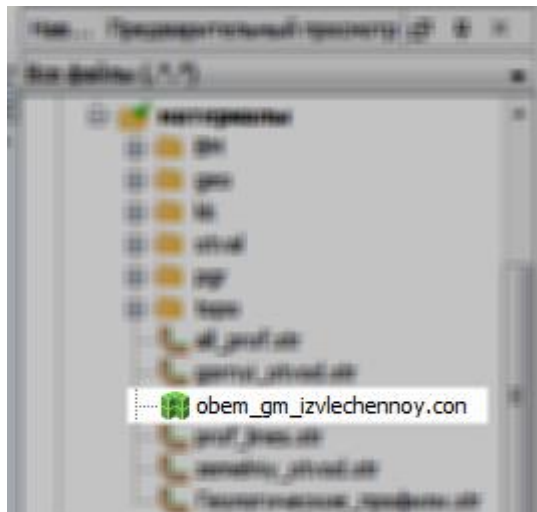


Примените форму.

После применения формы отобразите блочную модель, если она была скрыта.

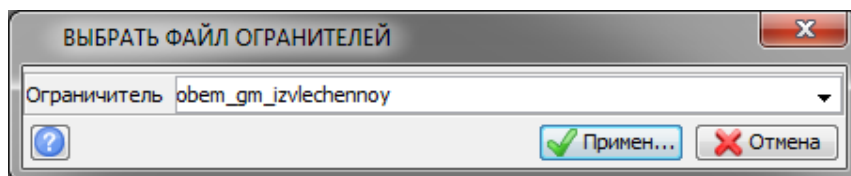


Также обратите внимание, что в папке, установленной как рабочая директория, создан файл ограничителя с расширением *.con.



Данный файл ограничителя можно использовать в дальнейшем для ограничения БМ или в качестве ограничителя при расчётах объёмно-качественных показателей.

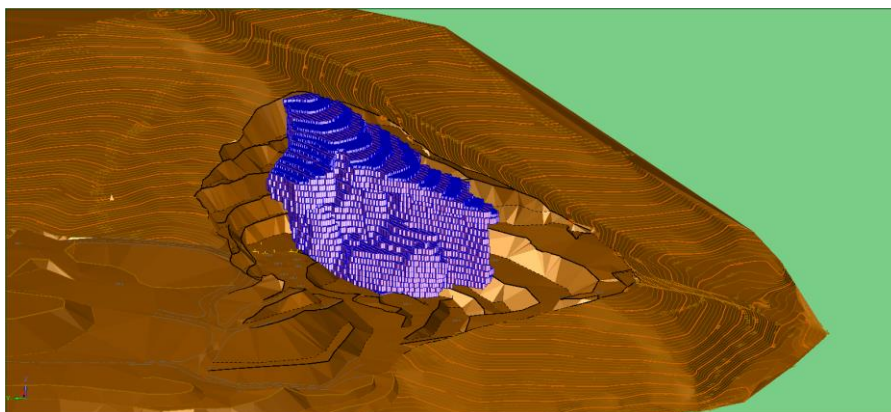
В случае изменения параметров ограничения, ограничитель можно отредактировать. Для этого воспользуйтесь функцией основного меню Surpac **Блок модель > Ограничители > Редактировать файл ограничителей.** В появившейся форме укажите путь к ограничителю, который необходимо отредактировать и примените форму



В выпадающей форме задайте новые параметры ограничения и сохраните изменения.

3. Ограничим блочную модель, используя тип ограничителя – БЛОК

К уже применённому ограничителю примените ещё один ограничитель. В форме выберите тип ограничителя БЛОК и определите следующее условие – $fe_ob > 0$. Добавьте условие и примените форму. В итоге, мы получили блоки, которые описывают объём уже руды извлеченной на дату съёмки положения горных работ.

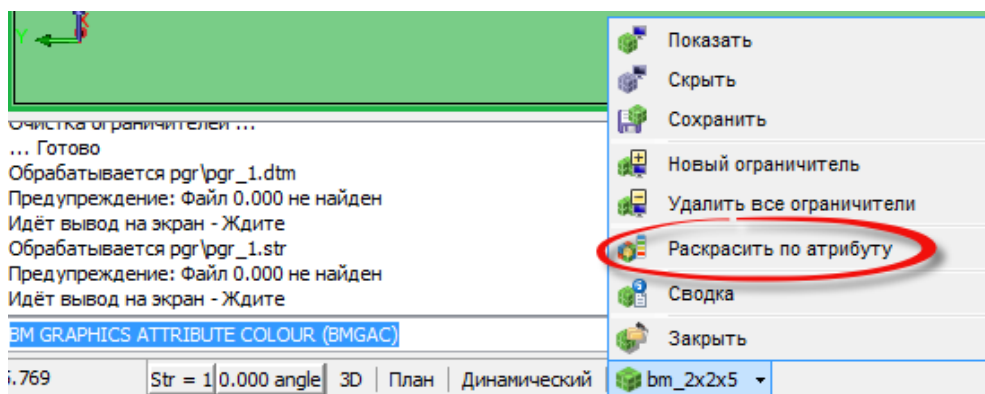


Для редактирования графического ограничителя воспользуйтесь функцией главного меню **Блок-модель > Ограничители > Редактировать графические ограничители.**

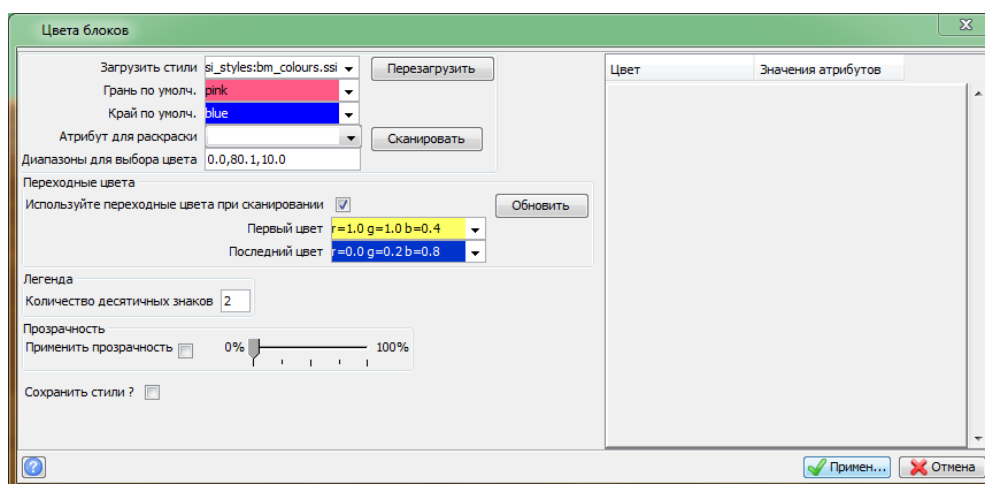
1.3

Визуализация атрибутов блочной модели.

Раскраска блочной модели обеспечивает более наглядную визуализацию и чёткое различие блоков по различным атрибутам. Для раскраски БМ по атрибутам воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Блок-модель > Показать > Раскрасить модель по атрибутам,** либо соответствующей функцией в нижней части рабочего окна.



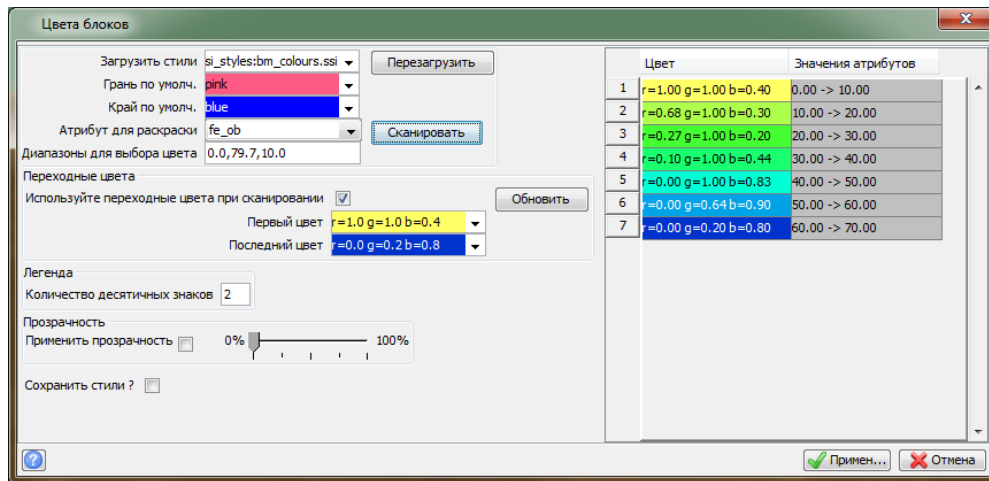
Заполните появившуюся форму.



В появившейся форме:

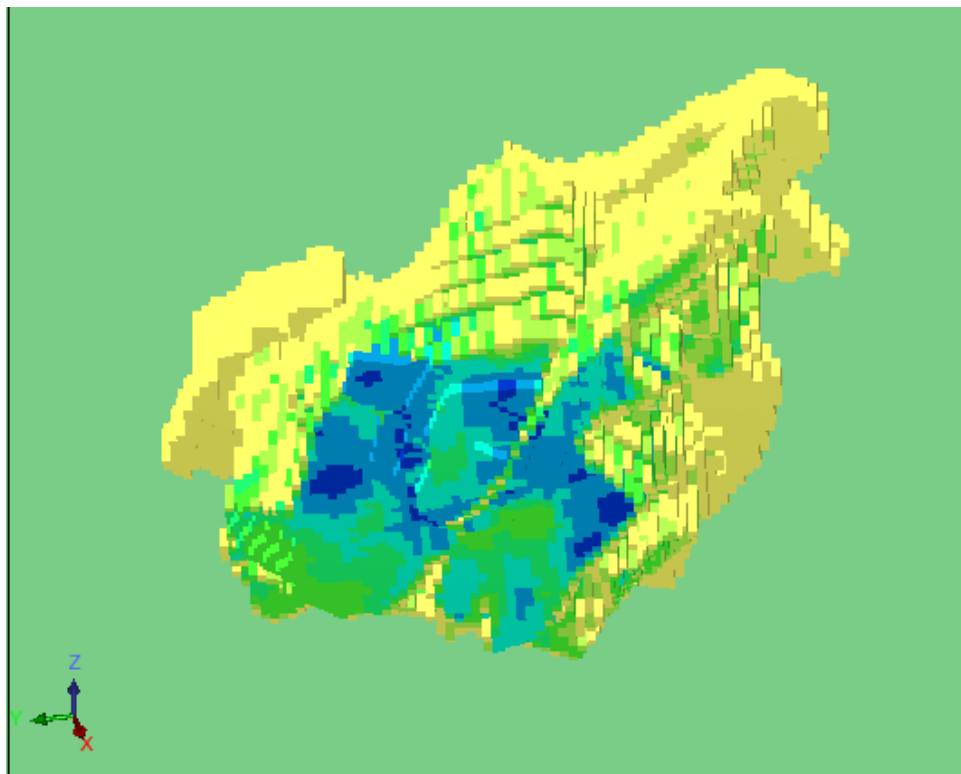
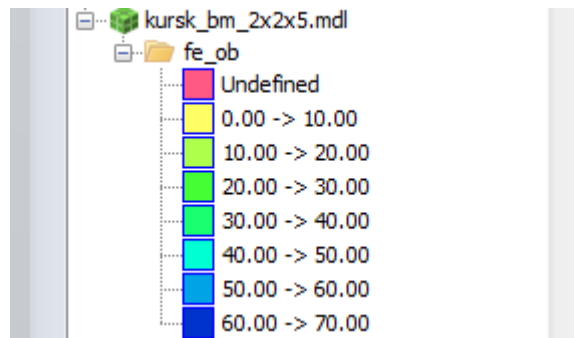
- **Загрузить стили** – если уже имеется стиль, по которому необходимо раскрасить модель, укажите путь к нему;
- **Грань по умолчанию** – цвет грани блочной модели, который будет использоваться по умолчанию;
- **Край по умолчанию** – цвет ребра блочной модели, который будет использоваться по умолчанию;
- **Атрибут для раскраски** – атрибут блочной модели, по которому она будет раскрашиваться;
- **Диапазон для выбора цвета** – диапазоны группировки значений атрибута для раскраски блочной модели;
- **Использовать переходные цвета при сканировании** – активация этой функции подбирает цвета плавно переходящие от первого к последнему. Если данная функция отключена, программа подберёт цвета в хаотичном порядке
- **Количество десятичных знаков** – формирование метки легенды с указанным числом десятичных знаков;
- **Применить прозрачность** – использование прозрачности при просмотре блочной модели;
- **Сохранить стили** – сохранение данных настроек раскраски для использования их в дальнейшем.

Раскрасим блочную по модель по атрибуту **fe_ob**. Для этого в «Строке атрибут для раскраски» выберите соответствующий атрибут и просканируйте блочную модель. В правой части формы появится градация в соответствии с заданным диапазоном и соответствующим каждому диапазону цветом.



После заполнения, примените форму. Блоки модели окрасились в зависимости от выбранного атрибута, в данном случае от **fe_ob**.

Градиацию по цветам можно просматривать в легенде.



3. Маркшейдерская база данных

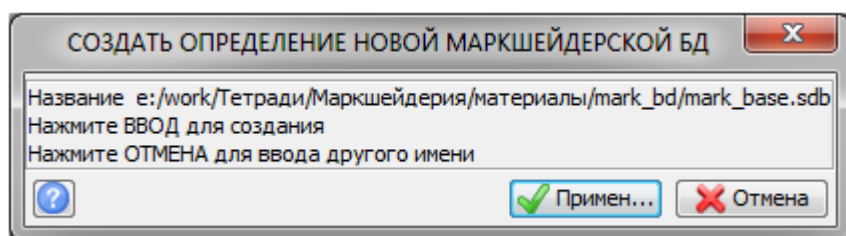
1.4 Создание маркшейдерской базы данных

Для создания новой маркшейдерской БД воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Маркшейдерия > Маркшейдерская БД > Создать/Открыть**.

Далее появится форма, в которой необходимо указать имя (путь) базы данных. Введите название БД, которую вы хотите создать и примените форму. Если эта БД уже существует, она будет открыта.

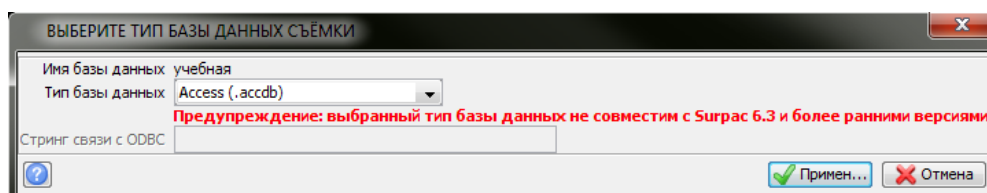


Далее появится окно.



Вы увидите полный путь к создаваемой вами БД и ее название с расширением *.sdb. Это название файла – определителя БД.

Нажмите «Применить», и вы увидите следующую форму

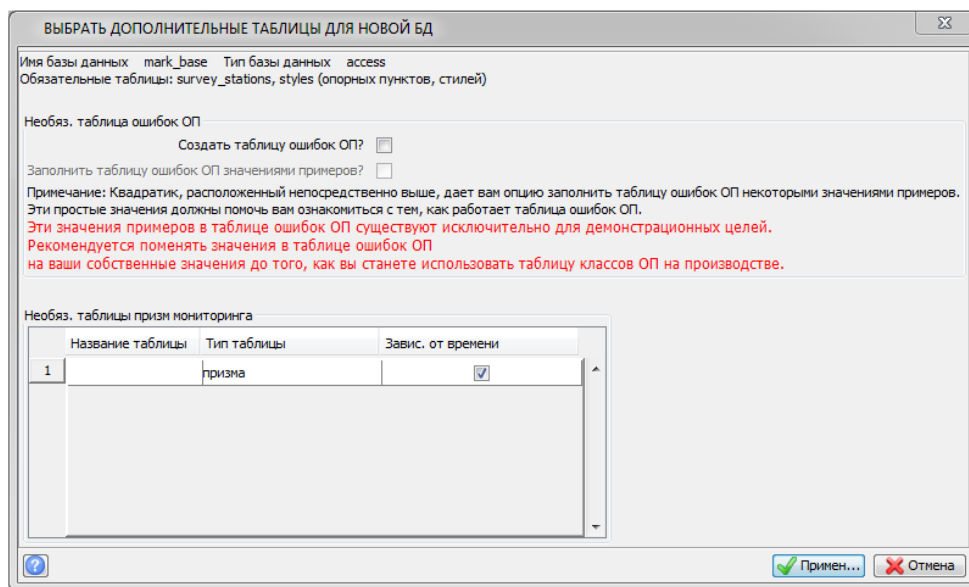


В данной форме:

- **Имя базы данных** - будет показано название создаваемой БД (его уже нельзя изменить);
- **Тип базы данных** - введите/выберите из выпадающего списка тип создаваемой БД. Обычно выбирается тип – **Access (.accdb)**. В случае необходимости другого формата, выберите его;

Примечание: В большинстве случаев вы сможете использовать имеющийся в распоряжении пакет Access, входящий в Microsoft Office.

Заполните форму и нажмите «Применить». Вы увидите форму:



Маркшейдерская БД имеет две обязательные таблицы: **survey_stations** (опорные пункты) и **styles** (стили). Вы также можете создать по желанию таблицу **stations errors** (ошибки опорных пунктов) для контроля за классами ОП, вводимых в БД. Если вы осуществляете программу маркшейдерского контроля за стабильностью стен горных выработок, Вы, возможно, захотите создать *таблицу призм*, чтобы хранить в ней данные по наблюдениям за контрольными призмами для последующего использования в работе с функциями **Мониторинга стабильности**.

Создание таблицы ошибок ОП

Пометьте соответствующую флаговую кнопку, чтобы создать таблицу ошибок ОП.

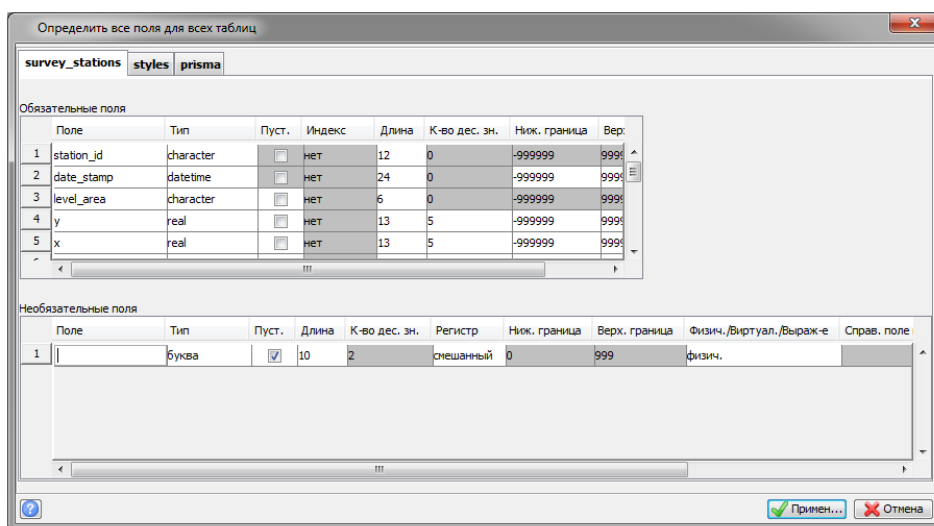
Заполнить таблицу ошибок ОП значениями примеров?

Если вы обратились к опции создания таблицы ошибок ОП, это поле даст вам возможность заполнить таблицу с некоторыми простыми примерами, которые помогут вам в ознакомлении с принципами работы таблицы. **Настойчиво рекомендуется изменить эти значения в таблице на ваши собственные данные до того, как вы начнете использовать таблицу в рабочем процессе!** Обратитесь к **руководству** по работе с таблицей ошибок ОП для того, чтобы узнать, как это сделать. **Примечание:** Когда вы заверите значения примеров в таблице ошибок ОП (см. Руководство), вы обнаружите, что вы начали получать предупреждения о том, что существуют «просветы» над некоторыми значениями для поля **value to** (до величины). Это сделано преднамеренно, чтобы для этих значений использовался класс ОП по умолчанию

В настоящее время единственный тип пользовательской таблицы, доступный для создания, - это тип «призма». Вы можете создать несколько таких таблиц, введя их в соответствующие поля под-панели «Необязательные таблицы призм мониторинга». В обязательном порядке таблицы призм мониторинга будут таблицами, зависимыми от времени (соответствующая флаговая кнопка должна быть помечана).

В качестве эксперимента введите название одной таблицы призм мониторинга. Ниже по тексту вы увидите пример набора полей для таких таблиц.

Примените форму.



Первая большая панель формы содержит информацию по таблице опорных пунктов (**survey_stations**):

Таблица опорных пунктов содержит следующие **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ** поля:

Название поля	Описание поля
station_id	Идентификатор опорного пункта. Это поле не может быть пустым
date_stamp	Время (обычно заимствуемое из компьютерных часов, когда ОП создается с помощью функций Surpac), соответствующее моменту создания (или пересъемки) ОП и ввода его в БД Значение для date_stamp должно быть введено в формате YYYY-MM-DD HH:MM:SS (ГГГГ-ММ-ДД ЧЧ:ММ:СС), хотя часть ЧЧ:ММ:СС не является обязательной. Например, обе даты, а именно: 2003-10-23 10:20:33 и 2003-10-23 будут приемлемыми. Комбинация полей station_id и date_stamp позволяет архивировать ИСТОРИЮ каждого ОП. Для любого ОП только координаты для записи с наиболее поздним значением date_stamp будут использованы для вычислений. Это поле не может быть пустым
level_area	Это горизонт или участок рудника, на котором находится ОП. Это поле служит индексом для группировки ОП, необходимой для последующего анализа (или вывода в графическое окно). Это поле не может быть пустым
y	Координата ОП по оси Ю-С. Это поле не может быть пустым
x	Координата ОП по оси З-В. Это поле не может быть пустым
z	Абсолютная высота ОП. Это поле не может быть пустым
station_type	Тип ОП – наземный (SURF – от англ. Surface - поверхность) или подземный (UG – от англ. Underground – подземный). Для подземного типа ОП с целью возможной проверки в БД сохраняется ОП, с которого был произведен выноска (или пересъемка) данного ОП.

	Для наземного типа эта информация не нужна. Это поле не может быть пустым
	Это ОП, с которого была осуществлена выноска (или пересъемка) ОП, идентифицированного в поле station_id. Это поле должно быть пустым, если тип ОП SURF. Если тип ОП – UG, обычно это поле заполнено, хотя может быть и пустым
z_floor	Абсолютная высота подошвы выработки в точке размещения ОП. Это поле существует для справок и не используется для вычисления абсолютной высоты нового ОП. Оно должно быть пустым, если тип ОП SURF, если тип ОП – UG, то это поле должно быть заполнено
elev_dif	Если вы используете метод двойной абсолютной высоты для определения абсолютных высот новых ОП, то разница между двумя абсолютными высотами должна быть внесена в это поле. Это поле должно быть пустым, если station_type - SURF. Если тип ОП – UG, это поле должно быть заполнено (если вы заполняете его вручную, то безопасным вводом по умолчанию будет 0.0)
rev_brng	Обратный азимут – это азимут от ОП, с которого был вынесен данный ОП (station_id к station_fr). Этот угол сохраняется в БД в радианном измерении. Это поле должно быть пустым, если тип ОП – SURF, и не может быть пустым, если тип ОП – UG
surveyor	Это имя маркшейдера, создавшего данный ОП. Обычно оно вводится автоматически самим Surpac из данных, введенных в соответствующую форму. Это поле не используется при расчетах, оно просто сохраняется в БД для последующего аудита. Оно может быть пустым
survey_date	Дата создания ОП. Обычно это поле заполняется Surpac автоматически на основе данных, ранее введенных в соответствующие формы Значение для survey_date должно быть введено в формате YYYY-MM-DD HH:MM:SS (ГГГГ-ММ-ДД ЧЧ:ММ:СС), хотя часть ЧЧ:ММ:СС не является обязательной. Например, обе даты, а именно: 2003-10-23 10:20:33 и 2003-10-23 будут приемлемыми. Это поле не используется при вычислениях, оно просто сохраняется для целей последующего аудита. Оно может быть пустым
checked_by	Проверил. Это имя специалиста, который проверил результаты работы с данным ОП. Обычно это поле заполняется Surpac автоматически на основе данных, ранее введенных в соответствующие формы Это поле не используется при вычислениях, оно просто сохраняется для целей последующего аудита. Оно может быть пустым
field_book	Пикетажка. Это название (или номер) пикетажки (журнала наблюдений), куда были внесены данные наблюдений, использованных при создании (пересъемке) данного ОП. Обычно это поле заполняется Surpac автоматически на основе данных, ранее введенных в соответствующие формы. Это поле не используется при вычислениях, оно просто сохраняется для целей последующего аудита. Оно может быть пустым

pages	Страницы. Это номера страниц пикетажки, на которых находятся записи по полевым наблюдениям, использованным при создании (пересъемке) данного ОП. Обычно это поле заполняется Surpac автоматически на основе данных, ранее введенных в соответствующие формы. Это поле не используется при вычислениях, оно просто сохраняется для целей последующего аудита. Оно может быть пустым
survey_method	Маркшейдерский метод. Обычно это поле заполняется Surpac автоматически, когда новый ОП создается с помощью функций Surpac (см. Ниже коды для обозначения маркшейдерских методов) Это поле не используется при вычислениях, оно просто сохраняется для целей последующего аудита. Оно может быть пустым
station_order	Класс ОП. Это поле используется в связи с таблицей ошибок ОП, являющейся пользовательской таблицей маркшейдерской БД, используемой для обеспечения соответствующего уровня качества для ОП, вводимых в БД Если вы используете таблицу ошибок ОП в БД, поле station_order (класс ОП) будет содержать идентификатор, который представляет класс ОП – 1, 2, 3 и т.д. Если вы не создали таблицу ошибок ОП в БД, это поле должно быть оставлено пустым. Если вы создали таблицу ошибок ОП в БД, то любой ОП, который будет использоваться в качестве стабильного ОП (например, в качестве ОП заднего сигнала) в процессе создания нового ОП, должен иметь значение в поле station_order. См. Руководство по таблицам ошибок ОП

Ниже приведен список кодов для поля **survey_method** (маркшейдерский метод), которые в настоящее время используются Surpac:

Код	Описание
DR_FILE_SF	Записывающее устройство: наблюдения по новому ОП с единственным положением вертикального круга
DR_FILE_MF	Записывающее устройство: наблюдения по новому ОП с различными положениями вертикального круга
RESECTION_SF	Обратная засечка: единственное положение вертикального круга
RESECTION_DF	Обратная засечка: различные положения вертикального круга
EDM_SRV	Съемка с электронным замером расстояний
STADIA_SRV	Теодолитная съемка
TWO_WIRE_STADIA_SRV	Теодолитная съемка нитяным дальномером
RDS_SRV	Тахеометрическая съемка
SRV_NET-WORK_3D_ADJ	Трехмерное уравнивание маркшейдерской сети

SRV_NET-WORK_2D_ADJ	Двухмерное уравнивание маркшейдерской сети
SURF_TRAV_HRI_VF	Наземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замерами вертикальных углов вперед
SURF_TRAV_HRI_VFR	Наземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замерами вертикальных углов вперед и назад
SURF_TRAV_HRP_VF	Наземный теодолитный ход с использованием метода повторений для горизонтальных углов и замерами вертикальных углов вперед
SURF_TRAV_HRP_VFR	Наземный теодолитный ход с использованием метода повторений для горизонтальных углов и замерами вертикальных углов вперед и назад
UG_TRAV_HRI_V1T	Подземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до одной цели
UG_TRAV_HRI_V1T_RV1T	Подземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до одной цели и обратных вертикальных углов до одной цели
UG_TRAV_HRI_V1T_RV2T	Подземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до одной цели и обратных вертикальных углов до двух целей
UG_TRAV_HRI_V2T	Подземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до двух целей
UG_TRAV_HRI_V2T_RV1T	Подземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до двух целей и обратных вертикальных углов до одной цели
UG_TRAV_HRI_V1T_RV2T	Подземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до одной цели и обратных вертикальных углов до двух целей

Код	Описание
UG_TRAV_HRI_V2T	Подземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до двух целей
UG_TRAV_HRI_V2T_RV1T	Подземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до двух целей и обратных вертикальных углов до одной цели
UG_TRAV_HRI_V2T_RV2T	Подземный теодолитный ход с использованием метода приемов для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до двух целей и обратных вертикальных углов до двух целей
UG_TRAV_HRP_V1T	Подземный теодолитный ход с использованием метода повторений для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до одной цели
UG_TRAV_HRP_V1T_RV1T	Подземный теодолитный ход с использованием метода повторений для горизонтальных углов и замеров вертикальных углов до одной цели и обратных вертикальных углов до одной цели

Вторая панель формы содержит информацию по таблице **styles** (стили). Она содержит информацию, на которой основываются стили показа ОП в графическом окне. Мы обратимся к ней после создания БД.

Если вы решили создать таблицу призм, то в ней будут присутствовать следующие обязательные поля (см. соответствующую панель):

Название поля	Описание поля
prism_id	Неповторяемый идентификатор <i>призмы мониторинга</i>
prism_area	Идентификатор участка, который может быть использован для группировки призм с целью упрощения последующего анализа. Это поле является индексированным и в нем разрешаются повторяющиеся значения, что позволяет группировать призмы по участкам работ
bs_stn	Название ОП заднего сигнала, который был использован в процессе наблюдений по призме. Оно используется для последующего использования, когда будут вноситься поправки для проверки на наличие подвижек ОП установки прибора путем сравнения изменений в расстоянии до ОП заднего сигнала
bs_height	Высота ОП заднего сигнала в момент записи наблюдения по призме мониторинга
setup_stn	Название ОП установки прибора, который использовался в момент измерений по призме мониторинга
setup_height	Высота оси инструмента на ОП установки прибора в момент измерений по призме мониторинга

bs_slope_dist	Наклонное расстояние до ОП заднего сигнала, которое наблюдалось в момент измерений по призме мониторинга
bs_vert_angle	Вертикальный угол до ОП заднего сигнала
slope_dist	Наклонное расстояние от ОП установки прибора до призмы мониторинга
temperature	Температура воздуха в момент измерений
pressure	Атмосферное давление в момент измерений. Температура воздуха и давление включены в таблицу для того, чтобы наблюдения, полученные в экстремальных погодных условиях, могли быть проигнорированы из-за вероятных неточностей в подобных измерениях
horiz_angle	Наблюденный на ОП установки прибора горизонтальный угол от ОП заднего сигнала до призмы мониторинга
vert_angle	Наблюденный вертикальный угол от ОП установки прибора до призмы мониторинга
y	Координата призмы мониторинга по оси Ю-С
x	Координата призмы мониторинга по оси З-В
z	Абсолютная высота призмы мониторинга
prism_date	Дата/время измерения по призме мониторинга. Эта величина хранится в формате YYYY-MM-DD HH:MM:SS

Таблица призм обычно заполняется данными в процессе использования функций, связанных с работой **Записывающих Устройств**. Эти функции воспринимают наблюдения по призмам мониторинга, упрощая, таким образом, обработку больших объемов наблюдений и последующий анализ результатов. Различные поля, содержащие информацию по ОП заднего сигнала и установки прибора и прочим имеющим значение данным заполняются функциями интерфейса **Записывающих Устройств**.

Другие методы мониторинга стабильности стен выработок могут включать в себя мониторинг участков с использованием траверсов по уровням или просто повторные замеры через определенные промежутки времени по вешкам наблюдений, воткнутым по обе стороны растущих трещин.

Эти методы мониторинга также могут быть использованы за счет создания пользовательских полей для сохранения данных различных наблюдений. Графические функции помогут вывести в графическое окно любое поле, соотнесенное с конкретной призмой.

Существует две под-панели - первая предназначена для определения характеристик обязательных полей, вторая – для определения пользовательских полей. Каждая под-панель и вводы в них описаны ниже:

- **Обязательные поля** - обязательные поля для каждой таблицы уже частично обозначены и имеющие смысл установки по умолчанию предложены для каждого обязательного поля. Названия обязательных полей и их типы не могут быть изменены. Вы можете контролировать следующие установки:
 - *Пустоты* - пометьте флаговую кнопку, если пустоты разрешены (в противном случае пометки быть не должно).
 - *Индекс* - определите тип индексирования для этого поля. Все обязательные индексы в БД создаются автоматически.

- *Длина* - это длина поля, в котором хранятся данные. Она должна быть достаточно велика, чтобы включить в себя точку-разделитель целых и десятичных знаков, если поле является вещественным.
- *К-во дес. Знаков* - это количество десятичных знаков, которое будет сохранено. Оно указывается в случае, если поле является вещественным.
- *Ниж. Граница* - для численных полей введите допустимое минимальное значение.
- *Верх. Граница* - для численных полей введите допустимое максимальное значение.
- **Необязательные поля** - необязательные поля в БД должны быть полностью охарактеризованы: установки включают в себя название поля, его тип и параметры, которые уже были указаны для обязательных полей.
 - *Название поля* - *введите* название создаваемого поля. Они должны начинаться с буквы и содержать только буквы, цифры и символ(ы) подчеркивания.
 - *Тип* - *введите* тип данных, сохраняемых в поле. Достоверными вводами являются:
 - boolean – булево, то есть ИСТИНА/ЛОЖЬ
 - character – буква, то есть, состоящие из букв
 - datetime – датавремя в формате уууу-мм-дд hh:mm:ss (гггг-мм-дд чч:мм:сс)
 - duration – продолжительность в формате уууу-мм-дд hh:mm:ss (гггг-мм-дд чч:мм:сс)
 - integer – целое (численное значение без десятичных знаков)
 - real – *вещественное* real data (численное значение с десятичными знаками)
 - *Пустоты* - пометьте флаговую кнопку, если пустоты разрешены (в противном случае пометки быть не должно).
 - *Длина* - это длина поля, в котором хранятся данные. Она должна быть достаточно велика, чтобы включить в себя точку-разделитель целых и десятичных знаков, если поле является вещественным.
 - *К-во дес. Знаков* - это количество десятичных знаков, которое будет сохранено. Оно указывается в случае, если поле является вещественным.
 - *Регистр* - это регистр буквенных символов, вводимых в поле. Необходим только для полей буквенного типа.
 - *Достоверные вводы:*
 - ✓ смешанный – малые и заглавные буквы
 - ✓ верхний – малые буквы
 - ✓ нижний – заглавные буквы
 - *Ниж. Граница* - для численных полей введите допустимое минимальное значение.
 - *Верх. Граница* - для численных полей введите допустимое максимальное значение.
 - *Достоверные записи* - возможно, вы захотите ограничить набор буквенных вводов в какое-либо поле путем создания набора заранее установленных вводов. Каждый такой ввод в строке должен быть отделен от другого возможным точкой с запятой, например OVB;GRA
 - *Физическое, Виртуальное или Выражение* – Вы должны указать, характер данных в этом поле: Физически существующий, Виртуальный (значение появляется, если осуществляется запрос) или Выражение:
 - физическое - поле используется для сохранения данных в таблице. Это наиболее распространенный тип.
 - виртуальное - выбор этой опции и ввод названия существующего поля в находящееся рядом окно Справочное поле или выражение создаст специальную функцию ПЕРЕВОДА, которая будет осуществляться во всех случаях, когда значение из виртуального поля будет запрашиваться из БД.

- выражение - эта опция дает возможность указать алгебраическое выражение свободного формата, которое будет использовать другие поля той же БД для получения значения в этом поле в ходе запроса из БД. Алгебраическое выражение использует стандартный набор инструментов, с которыми вы можете ознакомиться в специальном Руководстве. Переменные в выражениях должны иметь названия, соответствующие названиям других полей той же БД.
- *Справочное поле* - если поле имеет **виртуальный** характер, Вы должны ввести сюда ссылку или название *физического* поля, из которого будут заимствоваться значения перед их ПЕРЕВОДОМ с помощью функции, ассоциированной с этим полем.

Если поле имеет характер **выражения**, вы должны ввести сюда алгебраическое выражение. После создания БД выражение будет заверено. Если в нем есть ошибка, вы увидите сообщение об этом:

«Алгебраическое выражение <the algebraic expression>, указанное для поля <fieldname> в таблице <tablename> является недостоверным». Вы должны решить эту проблему, прежде чем продолжить работу.

Если появилось это сообщение об ошибке, вы не сможете успешно получать значения с помощью выражения для колонки. Чтобы исправить ошибку, используйте функцию Редакция параметров БД.

Завершите заполнение формы. Определите все поля для всех таблиц и примените форму. БД будет создана.

Вы увидите примерно следующее сообщение о создании БД в окне сообщений:

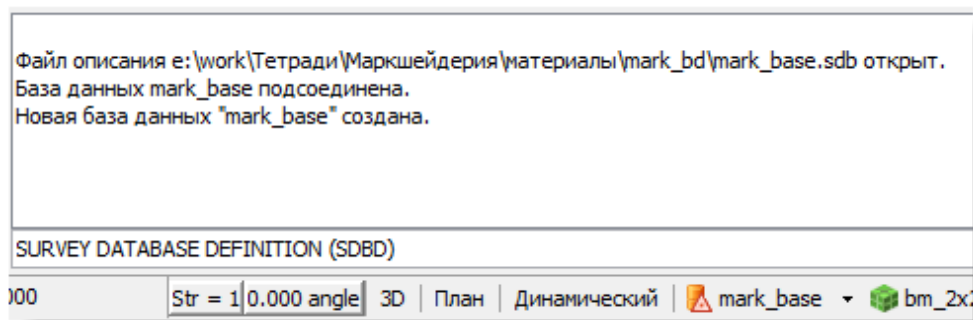
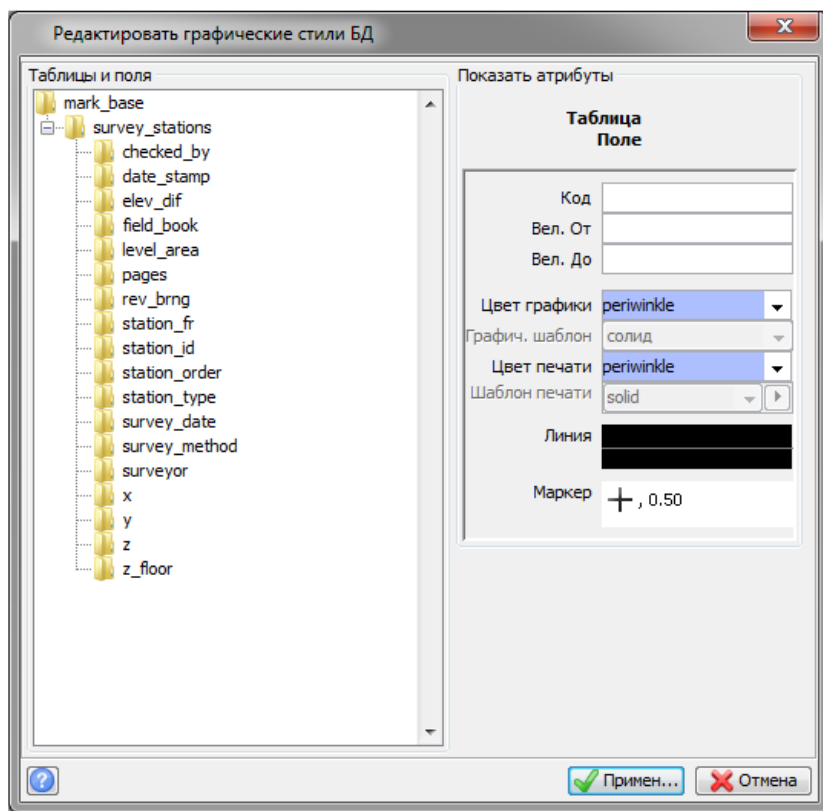


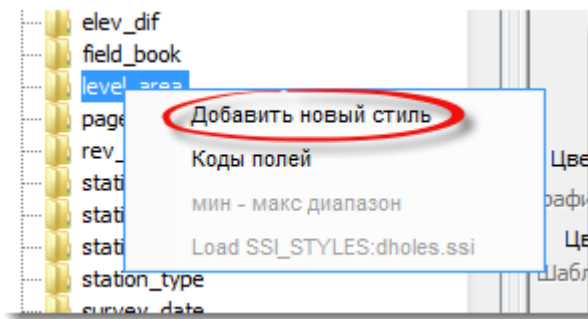
Таблица стилей

Вспомним, что мы с вами создали таблицу стилей в маркшейдерской БД. Теперь создадим стили показа ОП.

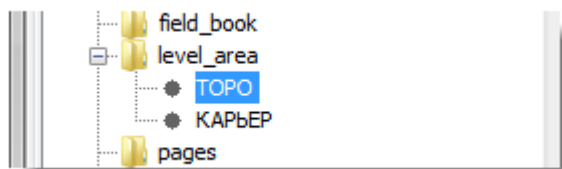
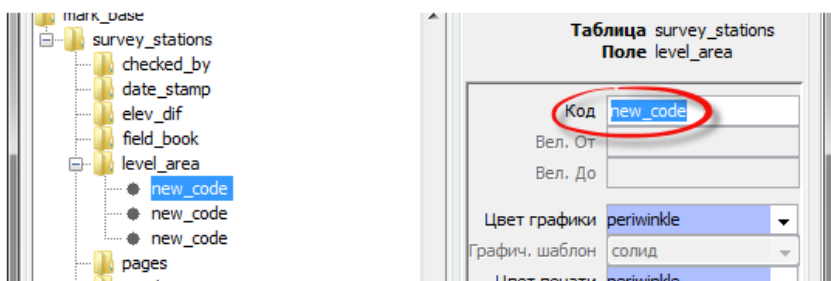
Откройте вновь созданную БД. Воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Маркшейдерия > Опорные пункты > Стили показа маркшейдерских данных.**



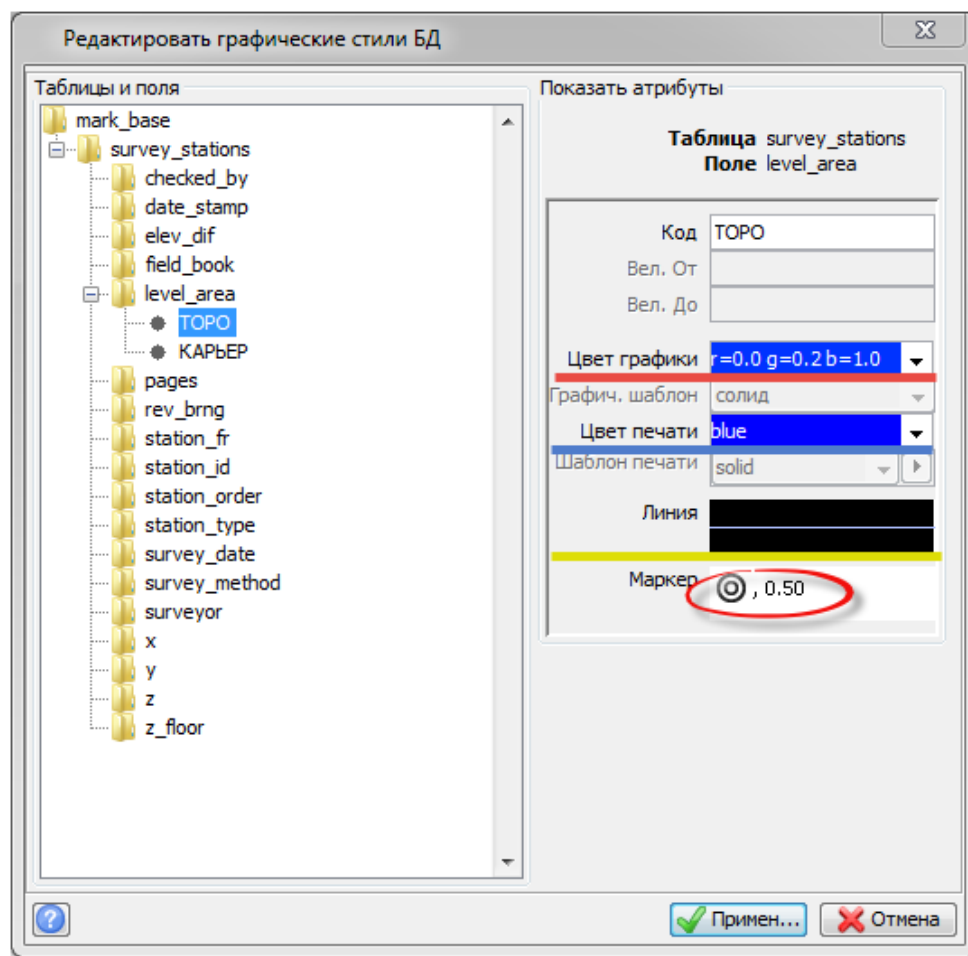
Кликните правой кнопкой мыши по полю **level_area** и выберите из выпадающего списка опцию **Добавить новый стиль**:



Добавьте 2 новых стиля и введите им следующие Коды: ТОРО, КАРЬЕР



Кликните мышью по верхнему коду, и вы увидите в правой части формы поля для указания цвета, соответствующего данному коду в графическом окне и в печати:



Выберите цвета графики и печати, тип и цвет линии и маркер.

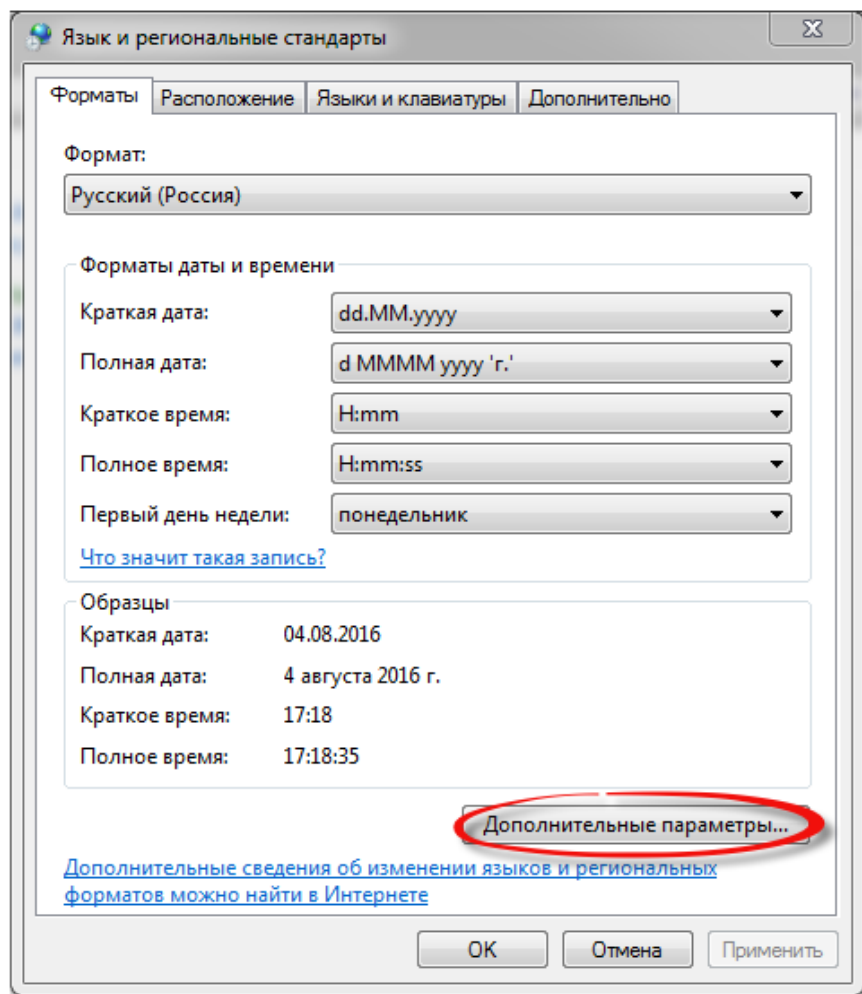
Затем повторите операцию для всех кодов, имеющих для **level_area** и примените форму.

1.5 Импорт опорных пунктов

Эта функция дает возможность импортировать данные из текстовых/Excel-файлов в маркшейдерскую БД. В реальных условиях эта операция осуществляется на начальном этапе создания маркшейдерской БД, позднее она, скорее всего, не будет применяться, поскольку новые ОП будут добавляться в БД с помощью функций съемки и/или траверсирования.

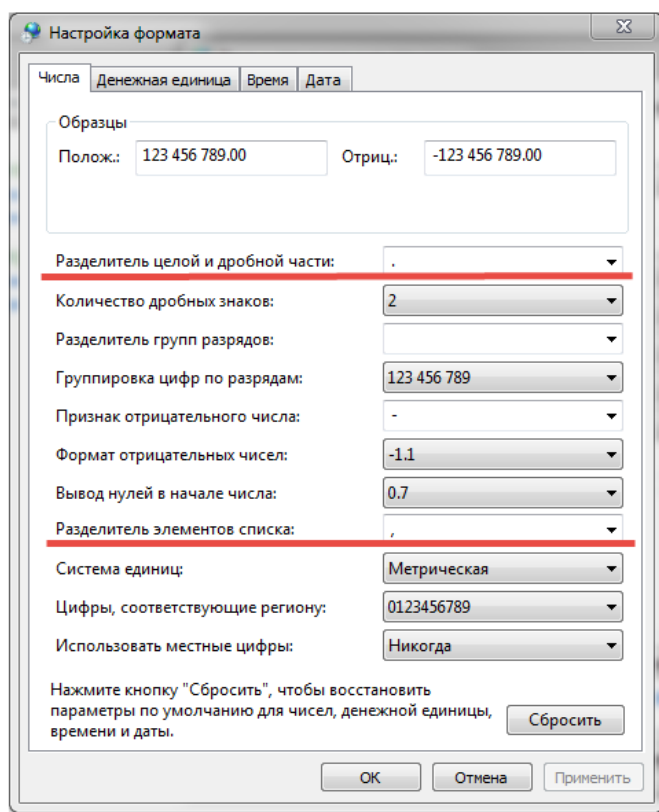
В большинстве случаев загрузка данных в БД производится из CSV-файлов Excel, в которых поля разделены запятыми.

Следует иметь в виду, что в русской версии MS Windows поля таких файлов разделены не запятой, а точкой с запятой. Кроме того, разделитель числа на целые и десятичные знаки обычно представлен запятой, а не точкой. Поэтому вам будет необходимо изменить некоторые установки вашего MS Windows. Для изменения этих настроек пройдите по следующему пути **Пуск > Панель управления > Часы, язык и регион (в случае Категорий) > Язык и региональные стандарты**. В выпавшем окне перейдите в подменю «Дополнительные параметры».



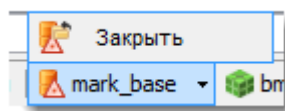
В выпавшей форме задайте правильные настройки

- а) Разделитель целой и дробной части – точка;
- б) Разделитель элементов списка – запятая.



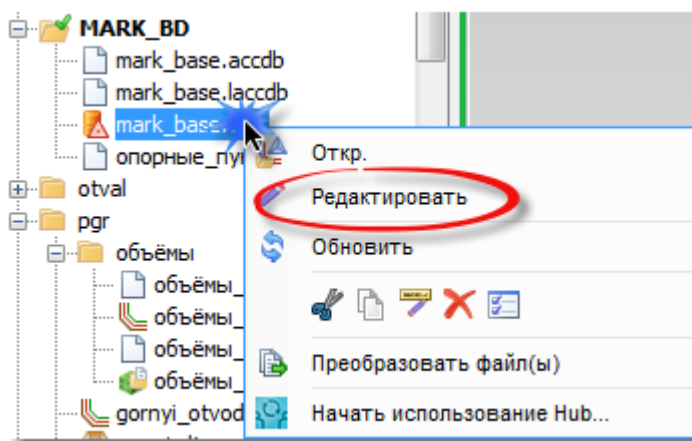
Примените форму.

Закройте базу данных.

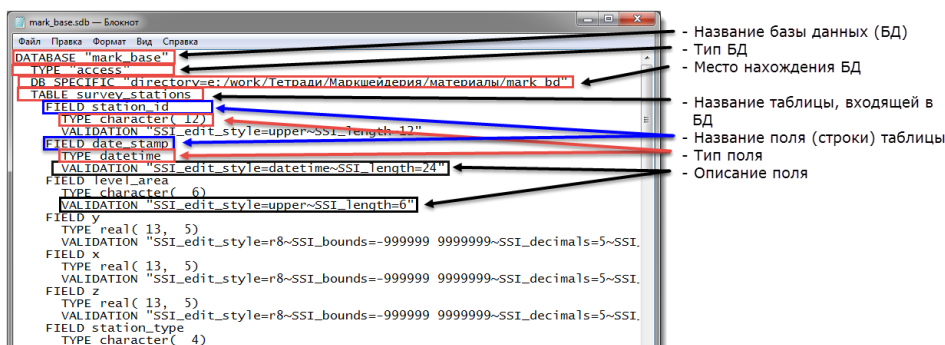


Функция «**Редактирование параметров базы данных**» в настоящее время работает некорректно. Поэтому, если Вы хотите изменить настройки БД, нужно напрямую отредактировать текстовый файл с расширением ***.sdb**.

Выберете в проводнике файл Базы Данных с расширением ***.sdb**, после нажатия правой кнопки мыши выберете **Редактировать**



Открывается следующее окно, в котором прописаны все настройки БД:

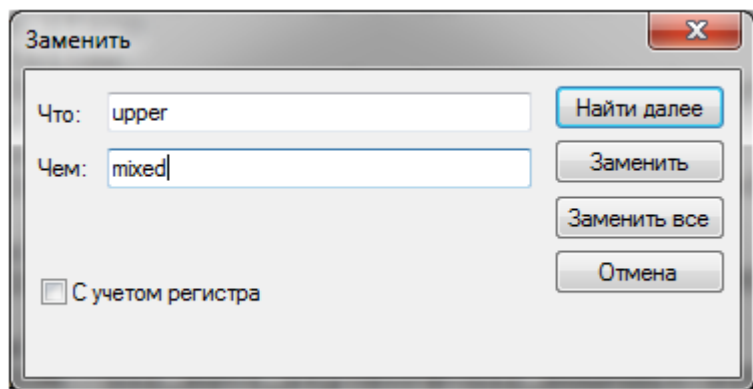


Одно из обязательных изменений – изменение регистра текстовых полей с верхнего на смешанный (это поможет избежать многих недоразумений при импорте!).

Для внесения изменений выполняем следующие шаги в текстовом файле описывающим базу данных:

Воспользуемся функцией блокнота **Правка > Заменить.**

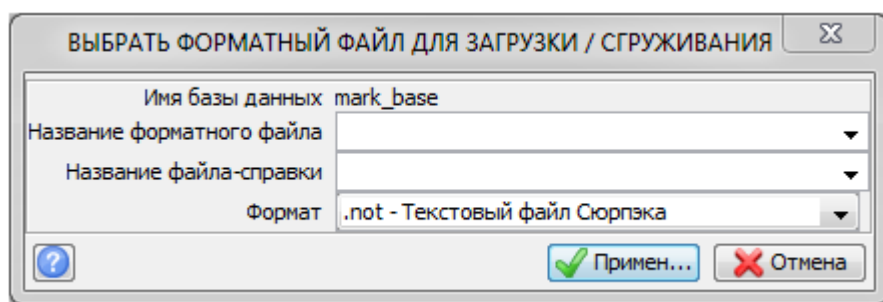
Производим замену всех слов «upper» на «mixed».



Сохраняем измененный файл.

Таким же образом – т.е. вручную можно изменить любые настройки БД.

Следующим шагом необходимо импортировать в базу данных опорные пункты. В папке **mark_bd** имеется файл **опорные_пункты_импорт.csv**. Для импорта опорных пунктов воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Маркшейдерия > Маркшейдерская БД > Импортировать данные.**

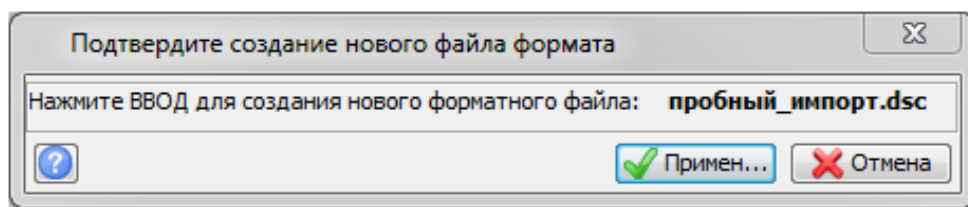


В данной форме:

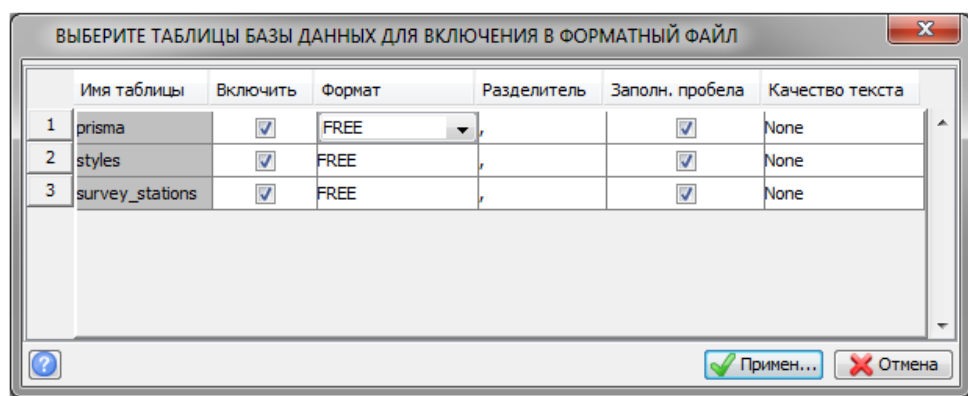
- Имя базы данных – это название открытой БД, которое не может быть изменено.

- Имя файла формата - введите название создаваемого файла формата, или выберите его из выпадающего списка, если файл уже существует. Если файл не существует
- Название файла-справки – по окончании импорта создастся файл с именем указанным в данной строке. Если в процессе импорта возникнут какие либо ошибки, они будут отображены в этом файле;
- Формат – тип создаваемого файла–справки;

Заполните форму и примените ее.



Программа попросит подтвердить создание форматного файла. Примените форму. Вы увидите следующую форму

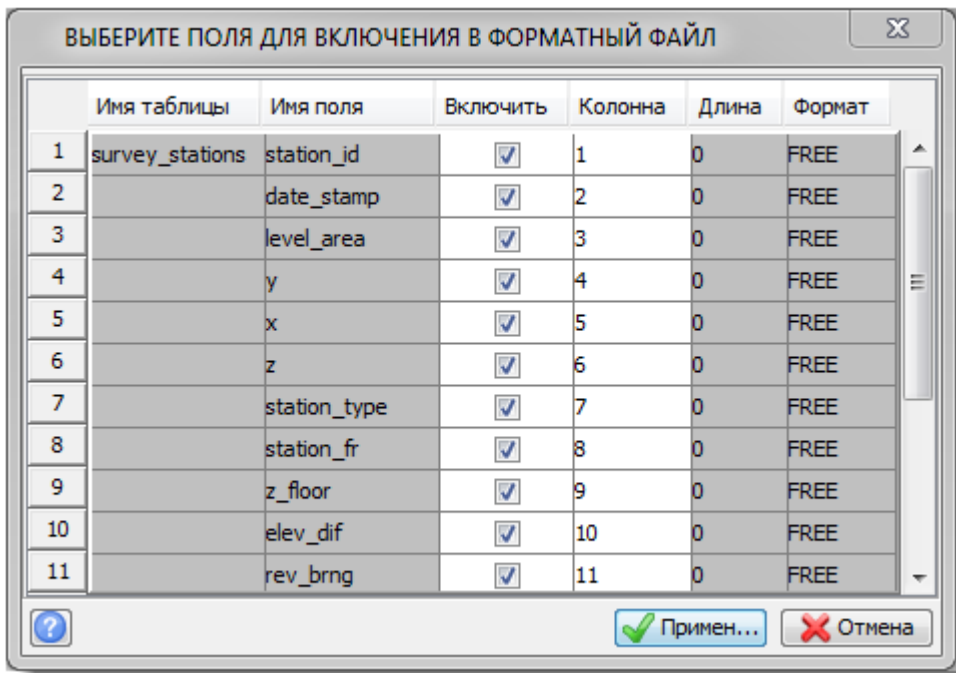


В данной форме:

- Имя таблицы - названия таблиц БД показаны в первом поле. Их невозможно изменить.
- Включить - пометьте флаговую кнопку напротив таблицы, в которую вы хотите импортировать данные. Уберите пометку, если вы не собираетесь этого делать.
- Формат - Вы можете выбрать Свободный (FREE) или Фиксированный (FIXED) формат. Если вы выберете фиксированный формат, то следующие два поля для разделителя и заполнителя пробела исчезнут. Первый выбор встречается наиболее часто.
- Разделитель - разделитель определяет символ, разделяющий поля в текстовом файле, который вы собираетесь импортировать. Разделитель необходимо выбрать из выпадающего списка.
- Заполнитель пробела - заполнитель пробела имеет отношение только к файлам свободного формата и имеет значение только при экспорте данных из БД. Если вы пометите соответствующую флаговую кнопку, пробел появится вслед за каждым разделителем в выгруженном текст-файле. Это делается просто для облегчения считывания текста.

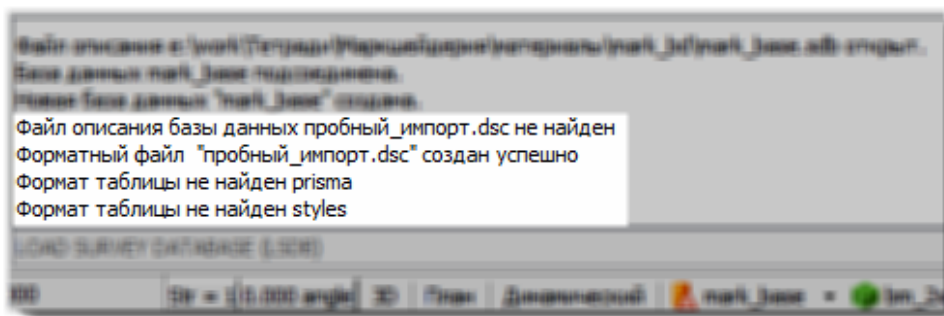
Заполнив форму, примените её.

Далее необходимо установить соответствие между полями БД и столбцами CSV-файла который собираетесь импортировать – **опорные_пункты_импорт.csv**.

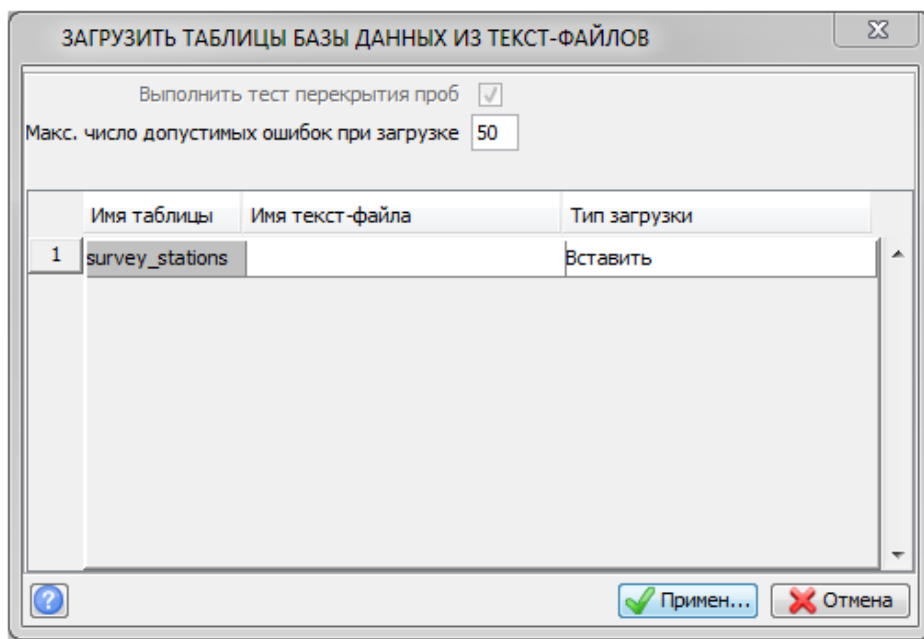


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	station_id	level_area	x	y	z	station_type	station_fr	z_floor	elev_dif	rev_brng	surveyor	date_stamp	
3	OP_1	TOPO	4047.859	-5160.54	377.517	SURF			0		IVANOV	2016-06-23	
4	OP_2	TOPO	4110.826	-5167.7	384.666	SURF			0		IVANOV	2016-06-23	
5	OP_3	TOPO	4255.99	-5191.83	409.432	SURF			0		IVANOV	2016-06-23	
6	OP_4	TOPO	4352.515	-5288.36	441.69	SURF			0		IVANOV	2016-06-23	
7	OP_5	TOPO	4251.672	-5379.2	410.455	SURF			0		IVANOV	2016-06-23	
8	OP_6	TOPO	4132.358	-5485.15	372.52	SURF			0		IVANOV	2016-06-23	
9	OP_7	TOPO	3908.572	-5482.13	379.46	SURF			0		IVANOV	2016-06-23	
10	OP_8	TOPO	3865.742	-5278.32	346.639	SURF			0		IVANOV	2016-06-23	
11	GOR_365_1	КАРЬЕР	4160.824	-5409.76	365.697	SURF			0		IVANOV	2016-06-23	
12													

Обратите внимание, что существуют некие различия в последовательности. Определите каждому полю свой столбец и примените форму. В окне сообщений появится следующая информация:



И появится следующая форма, в которой необходимо указать путь к файлу импорта.



В данной форме:

- Максимальное число допустимых ошибок при загрузке - Вы можете указать число ошибок, допустимых при загрузке. Все встреченные ошибки будут записаны в регистрационный файл загрузки (**Название файла-справки**), а все записи, «выбитые» при загрузке, будут вписаны в другой файл (**опорные_пункты_импорт rej**).
- Имя текст-файла - укажите путь к таблице **опорные_пункты_импорт.csv**
- Тип загрузки - выберите тип загрузки: *Вставить*, *Обновить* или *Вставить/Обновить*.

Если Вы выберете *Вставить*, то произойдет только ВСТАВКА в таблицу записей, которых в ней еще нет, а все дублирующие записи будут «выбиты».

Если вы выберете *Обновить*, произойдет только обновление существующих записей, то есть, обновятся те поля существующих записей, для которых есть новые данные. Абсолютно новые записи будут «выбиты».

Если вы выберете опцию *Вставить/Обновить*, оба процесса будут иметь место.

При загрузке Вы будете видеть активные сообщения о прогрессе в загрузке. Обратите внимание на окно сообщений. Программа написала о неких ошибках при импорте данных. Это связано с тем, что в файле **опорные_пункты_импорт.csv** первая строка является названием столбцов.

Регистрационный файл (*.log) и файл «выбитых» записей (* rej).

Во время загрузки создается регистрационный файл, в котором записываются положительные и отрицательные результаты загрузки. Этот файл получает название dbname.log. «Выбитые» записи попадают в специальный файл с расширением rej. С помощью этих файлов вы сможете заверить процесс загрузки и исправить возникшие ошибки. Файл *.rej получает название оригинального импортируемого текст-файла.

Ниже – пример форматного файла импорта. Вы видите в нем название таблицы и соответствия полей таблицы, и колонок исходного файла:


```

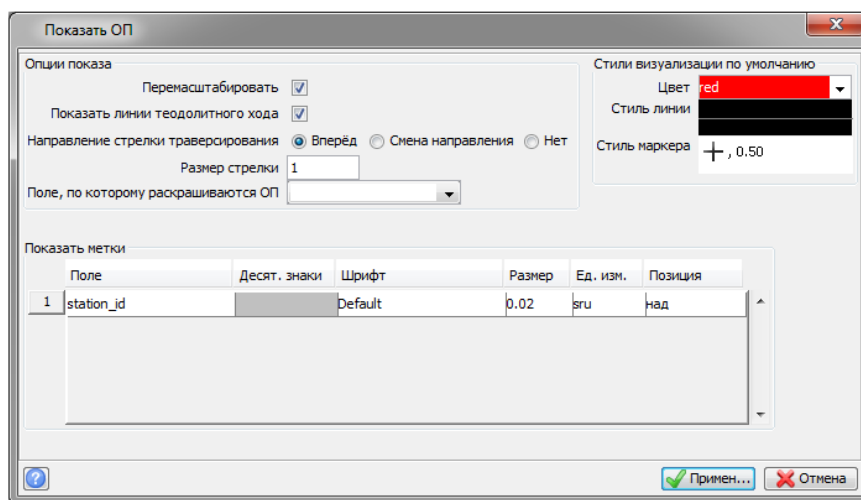
пробный_импорт — Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
#
# FREE format for table survey_stations
#
TABLE=survey_stations
DELIMITER=,
SPACE_FILL=Y
QUALIFIER=NONE
  FIELD=station_id
  COLUMN=1
  FIELD=date_stamp
  COLUMN=12
  FIELD=level_area
  COLUMN=2
  FIELD=y
  COLUMN=4
  FIELD=x
  COLUMN=3
  FIELD=z
  COLUMN=5
  FIELD=station_type
  COLUMN=6
  FIELD=station_fr
  COLUMN=7
  FIELD=z_floor

```

Пример файла справки:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
7	Дата	: 05-Aug-16											
8	База данных	: mark_base											
9	Файл формата	: пробный_импорт.dsc											
10													
11	=====												
12													
13													
14	#####												
15	Загрузка таблицы : survey_stations из файла опорные_пункты_импорт.csv												
16	#####												
17	Предупреждение: Значение для поля station_id содержит недопустимый нижний регистр												
18	Предупреждение: Длина значения для загрузки в поле "level_area" превышает отведенную для данного поля длину												
19	Предупреждение: "x" не числовое												
20	Предупреждение: "y" не числовое												
21	Предупреждение: "z" не числовое												
22	Предупреждение: Значение для поля station_type не соответствует разрешённым												
23	Предупреждение: Значение для поля station_fr содержит недопустимый нижний регистр												
24	Предупреждение: "z_floor" не числовое												
25	Предупреждение: "elev_dif" не числовое												
26	Предупреждение: "rev_brng" не числовое												
27	Предупреж: по меньше 1000 и не в остальные поля используются по желанию.												
28	station_id	level_area	x	y	z	station_tpy	station_fr	z_floor	elev_dif	rev_brng	surveyor	date_stamp	
29													
30													
31	9 записей внесено.												
32	0 записей обновлено.												
33	1 записей отклонено.												

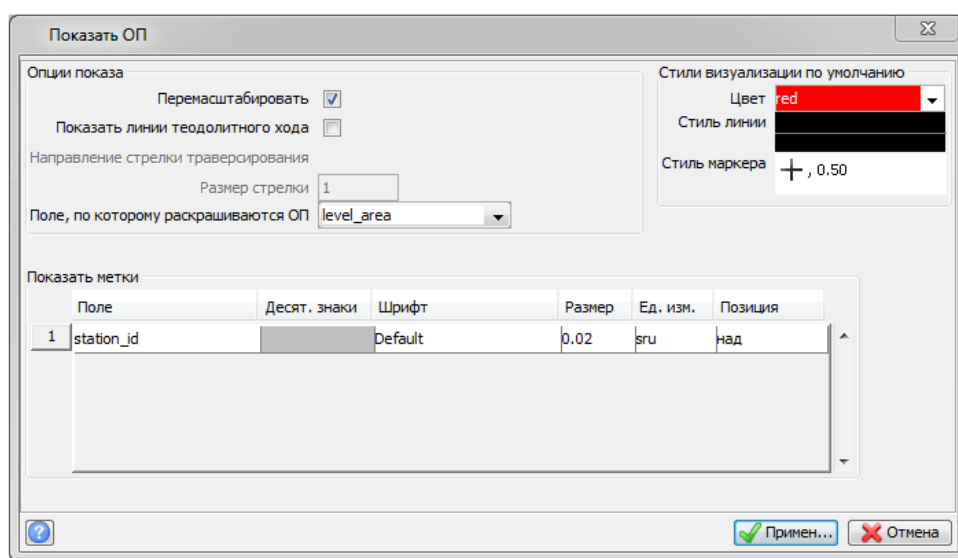
Покажем импортированные опорные пункты. Для этого воспользуйтесь функцией главного меню Sur-рас **Маркшейдерия > Опорные пункты > Показать опорные пункты из БД.**



В данной форме необходимо задать стиль отображения опорных пунктов.

- Перемасштабировать – активация этой флаговой кнопки обеспечит показ всех опорных пунктов, после применения формы;
- Показать линии теодолитного хода – опорные пункты будут соединены линией хода. Для ОГР не актуально;
- Поле по которому раскрашивается ОП – поле из которого будет считываться стиль раскраски опорных пунктов;
- Показать метки – настройка способа отображения названий опорных пунктов и/или других данных.

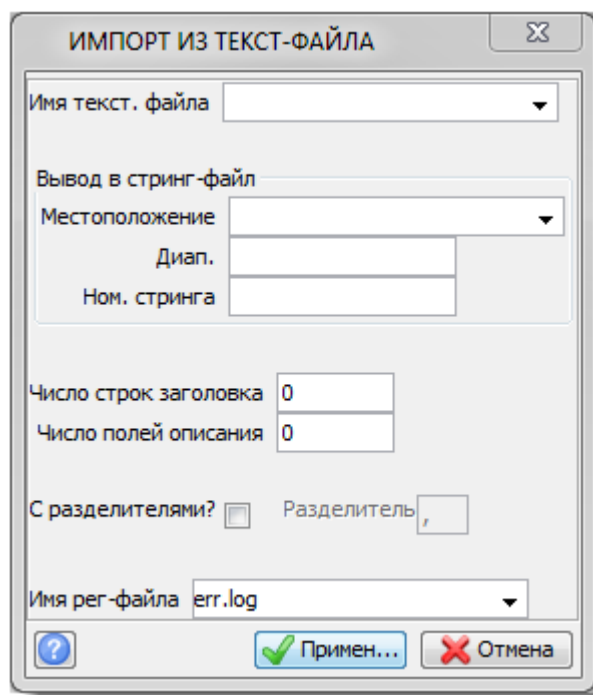
Заполните форму как показано на рисунке ниже и примените её.



4. Импорт данных маркшейдерской съёмки

1.6 Импорт из текстового файла

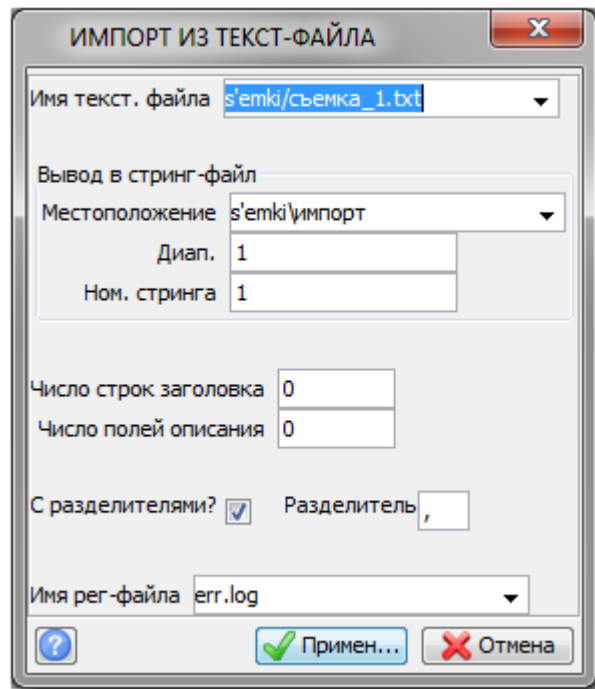
Для начала работы необходимо импортировать маркшейдерскую съёмку. Обычно при помощи ПО, которое прилагается к прибору съёмки, можно извлечь съёмку в txt\xls файл. Далее это файл можно импортировать в GEOVIA Surpac. Для импорта файла съёмки воспользуемся функцией главного меню Surpac **Файл > Импорт > Данные из одного файла**.



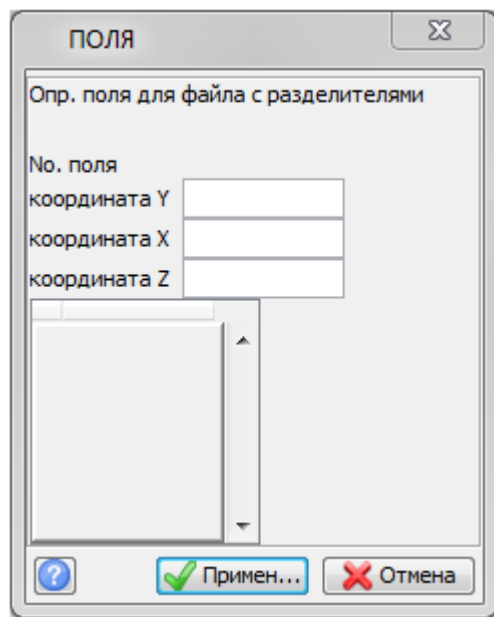
В данной форме:

- Имя текст. файла – местоположение и имя текстового файла маркшейдерской съемки;
- Местоположение – местоположение и имя выходного string файла;
- Диап. – диапазон выходного string файла
- Ном строга – номер строга который будет присвоен импортированным данным;
- Число строк заголовка – количество верхних строк в текстовом файле, которые необходимо пропустить при импорте файла;
- Число полей описания – если в текстовом файле имеются описательные значения точек, укажите число полей с таким описанием;
- С разделителями?- активируйте флаговую функцию, если в текстовом файле имеются разделители между столбцами данных и в пункте «Разделитель» укажите этот разделитель;
- Имя рег-файла – имя файла-справки, который создастся в случае ошибки импорта.

Выберите файл съемки для импорта **съемка_1.txt**, который находится в папке **Данные_Surpac_углубленный_курс_маркшейдерия\S'emki**, заполните форму импорта как показано на рисунке ниже и примените её.



Появится следующая форма.



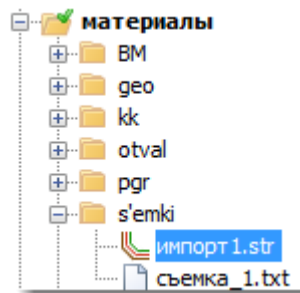
В данной форме необходимо указать соответствие столбцов в текстовом файле каждой координате. Так же, в случае наличия полей описания (D полей) номер столбца каждого поля описания.

В данном файле нам необходимо импортировать только координаты точек. Соответствие столбца каждой координате указаны ниже.

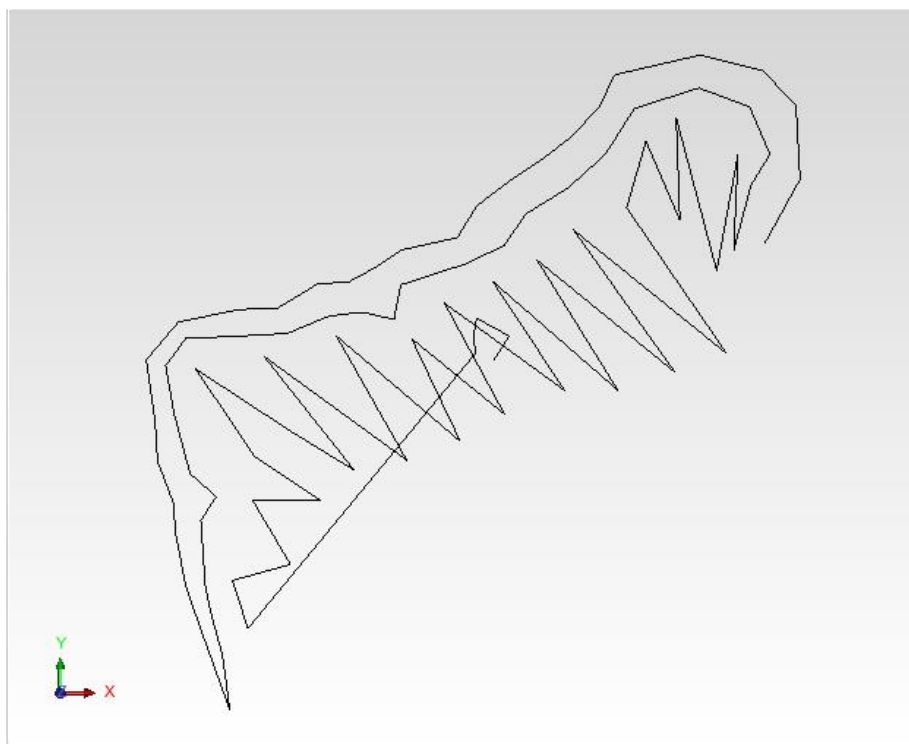
Файл	Y	X	Z	
1,	-5259.000,	4059.000,	348.560,	,348.4
1,	-5246.020,	4066.186,	347.300,	
1,	-5230.958,	4065.359,	347.197,	
1,	-5223.800,	4058.564,	347.100,	,347.1
1,	-5220.638,	4045.806,	347.439,	
1,	-5224.653,	4028.352,	347.699,	
1,	-5231.174,	4025.142,	347.513,	
1,	-5237.087,	4019.727,	347.294,	,347.3
1,	-5241.605,	4013.939,	347.042,	
1,	-5245.897,	4007.457,	346.988,	

Заполните форму и примените её.

После применения формы в указанной папке, либо в папке установленной как рабочая директория по умолчанию появится стринг файл с **импорт1.str**.



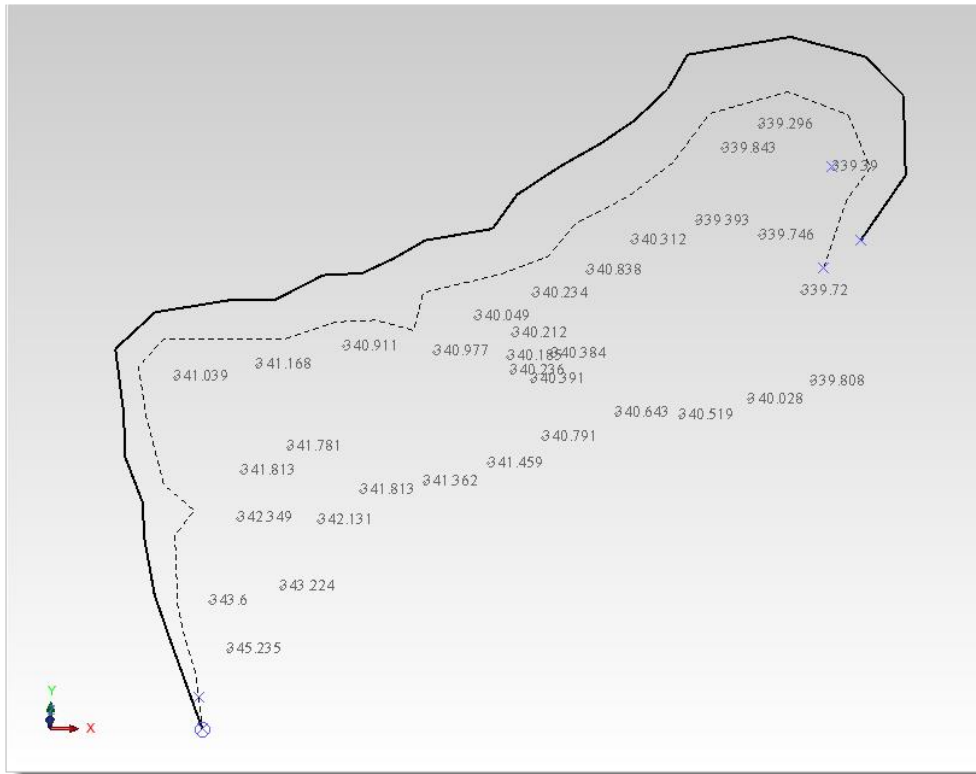
Подгрузите этот файл в рабочее пространство Surpac.



Данный файл отображает маршрут съемки в той последовательности, в которой он снимался (маршрут движения маркшейдера с отражателем).

Обратите внимание, что в данной съемки присутствуют как линии нижней и верхней бровок уступа, так и пикеты по горизонтальной площадке уступа. Эти данные должны быть разбиты на соответствующие строки. С помощью функций редактирования разбейте данные и присвойте им соответствующие номера строк.



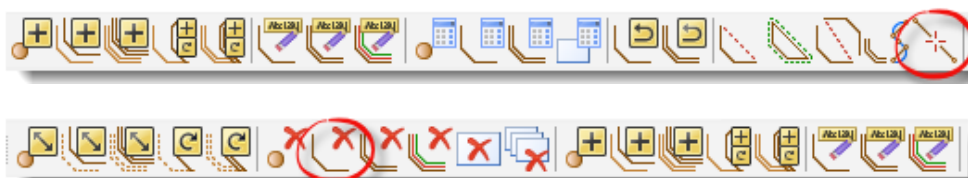


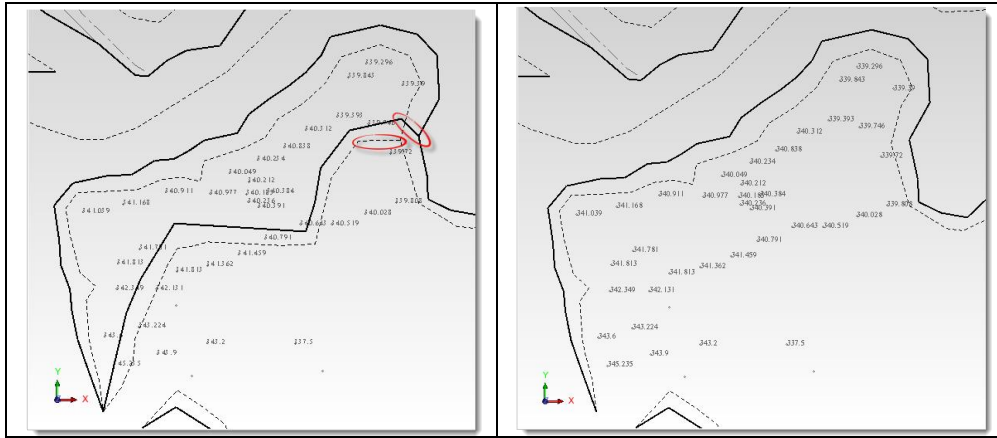
После того как данные приведены в соответствующий вид, их необходимо увязать с актуальным положением горных работ.

Подгрузите в рабочее пространство Surpac положение горных работ **pgr_2.str** из папки **Данные_Surpac_углубленный_курс_маркшейдерия\pgr**.

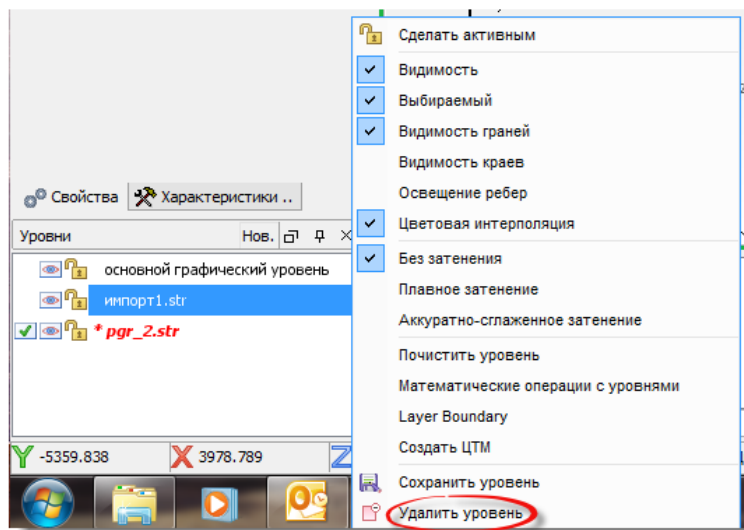


Далее необходимо удалить ненужную информацию (данные обработки). Используя функции редактирования, разорвите отработанные бровки в нужном месте и удалите их.





После удаления всех ненужных данных необходимо объединить съёмку с положением горных работ. Сохраните файл **импорт1.str** и удалите этот уровень из панели «Уровни».



Убедитесь что уровень **pgr_2.str** является активным. Затем подгрузите в рабочее пространство файл **импорт1.str** с зажатой клавишей **CTRL**. Это позволит файл **импорт1.str** добавить к активному уровню **pgr_2.str**.

Сохраните этот стринг-файл как новый файл **pgr_3.str**.

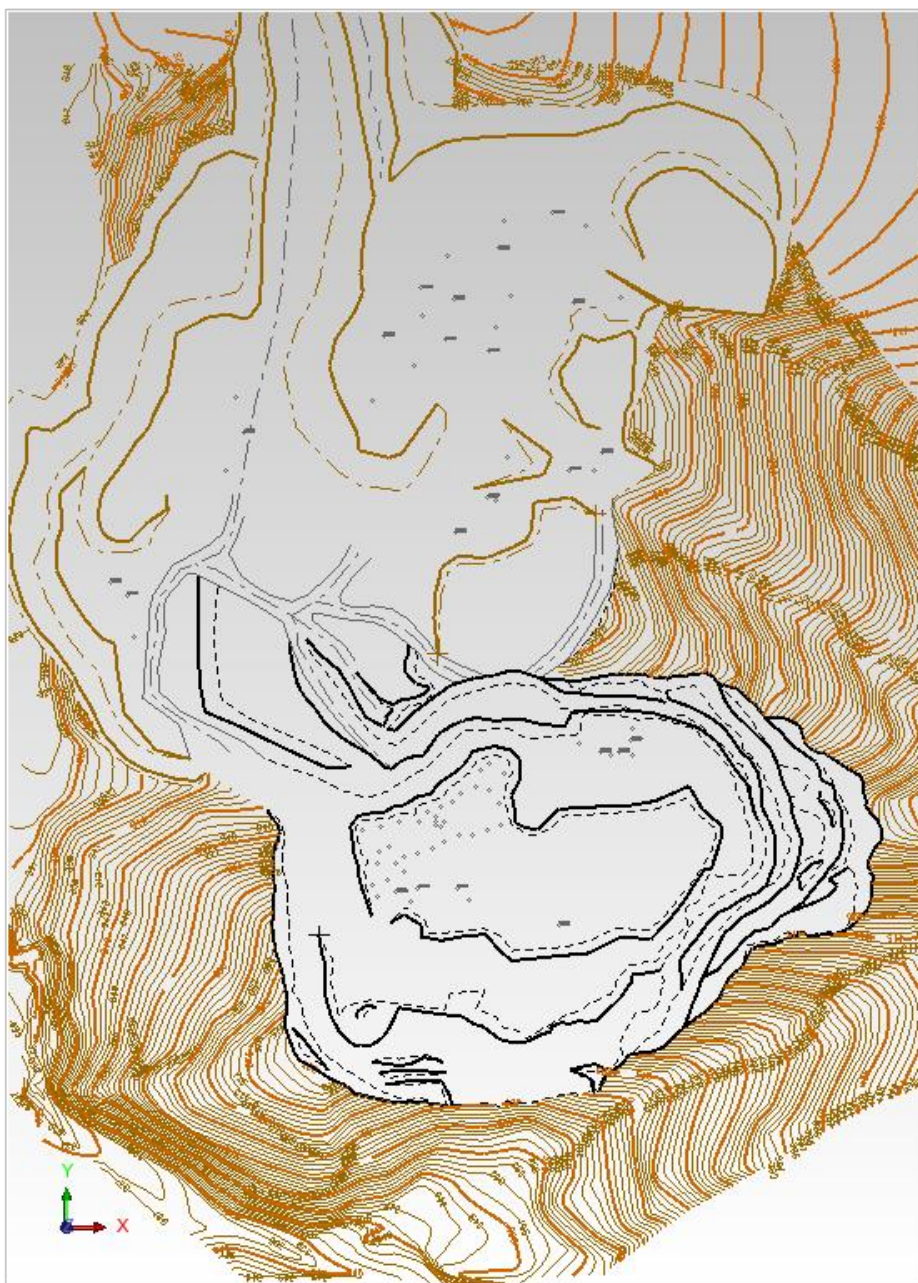
Новое положение горных работ готово.

5. ЦТМ и операции с ними.

ЦТМ (поверхности) служат для расчёта объёмов, создания каркасных моделей и ограничении блочных моделей. ЦТМ создаются на основе стринг файлов и не могут существовать без них. При изменениях в стринг файле, на котором основана ЦТМ, требуется пересоздание ЦТМ.

1.7 Создание ЦТМ

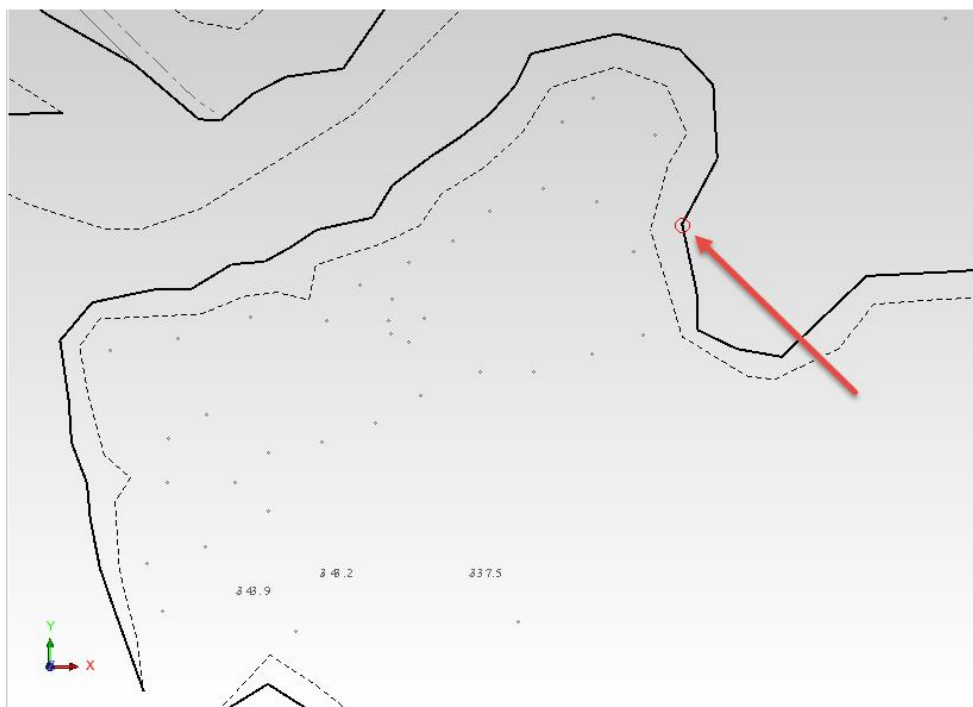
Создадим ЦТМ на основе полученного положения горных работ. Загрузите в рабочее окно полученное положение горных работ в виде стринг-файла - **pgr_3.str**.



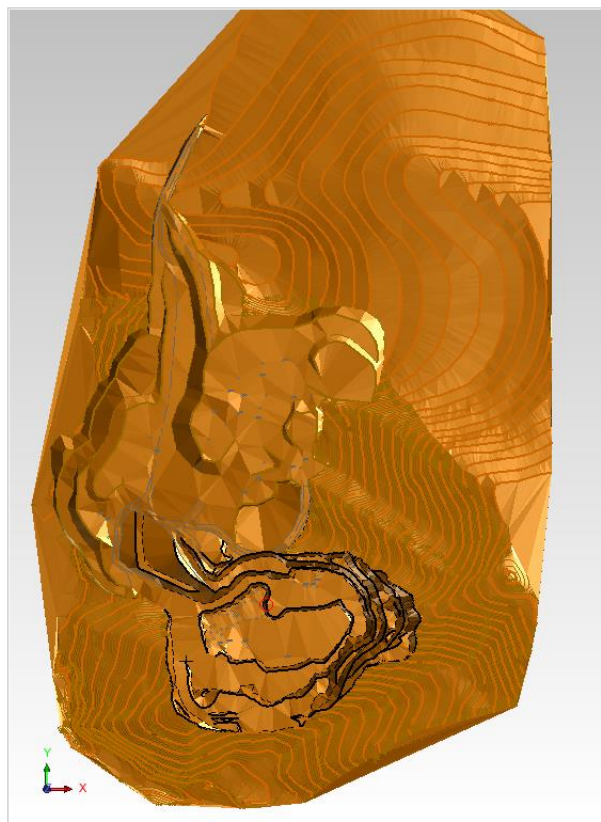
Создайте из данного стринг-файла ЦТМ-поверхность. В главном меню Surpac **Поверхности > Создать ЦТМ из уровня**. В появившемся окне установите активность на функции «**Выполнить тест на линии перегиба**», задайте номер объекта, название объекта при необходимости и примените

форму. В случае отсутствия линий перегиба в строинг-файле, создается ЦТМ-поверхность. В случае наличия ошибок, программа укажет на их количество и пометит их красными маркерами.

Предупреждение: Найдено 4 пересечений линий перегиба Невозможно создать ЦТМ. Используйте функцию "Редактировать->Уровень->Почистить" и выберите опцию "Перехлесты", чтобы увидеть точки с пересечениями.
Предупреждение: Ошибка создания ЦТМ



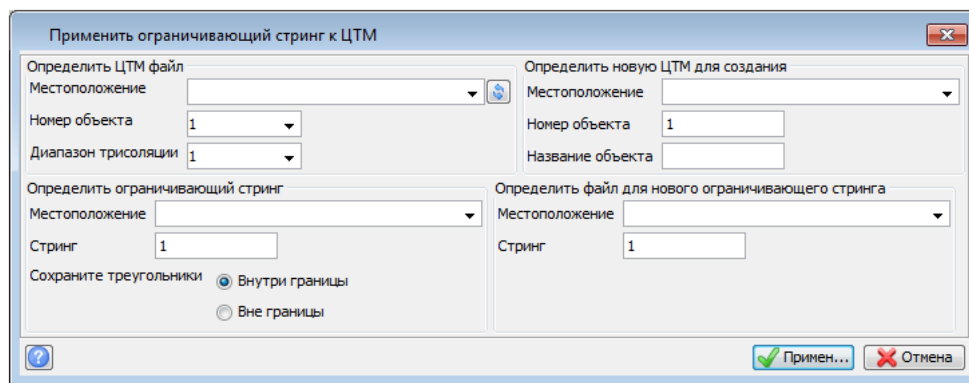
При наличии ошибок, устраните их и создайте ЦТМ-поверхность заново. Ошибки исправляются вручную функциями редактирования. Сохраните построенную ЦТМ.



1.8 Усечь\пересечь ЦТМ.

1.8.1 Усечение ЦТМ стрингом.

Усечём ЦТМ стрингом. Для этого понадобится ЦТМ и ограничивающий стринг. Воспользуемся полученной ЦТМ **pgr_3.dtm** и в качестве ограничивающего стринга - границей горного отвода (**pgr\gorniy_otvod.str**). Для усечения воспользуемся функцией главного меню Surpac **Поверхности > Файловые функции ЦТМ > Усечь ЦТМ ограничивающим стрингом**.



В данной форме:

Блок «Определить ЦТМ файл»

- Местоположение – определите путь к файлу ЦТМ, который собираетесь усекать
- Номер объекта/трисоляции – определите номер усекаемого объекта/трисоляции, если в ЦТМ файле их несколько

Блок «Определить ограничивающий стринг»

- Местоположение – укажите путь к файлу с усекающим стрингом;
- Стринг – укажите номер стринга в указанном файле;
- Сохраните треугольники – укажите какие треугольники сохранять относительно усекающего стринга;

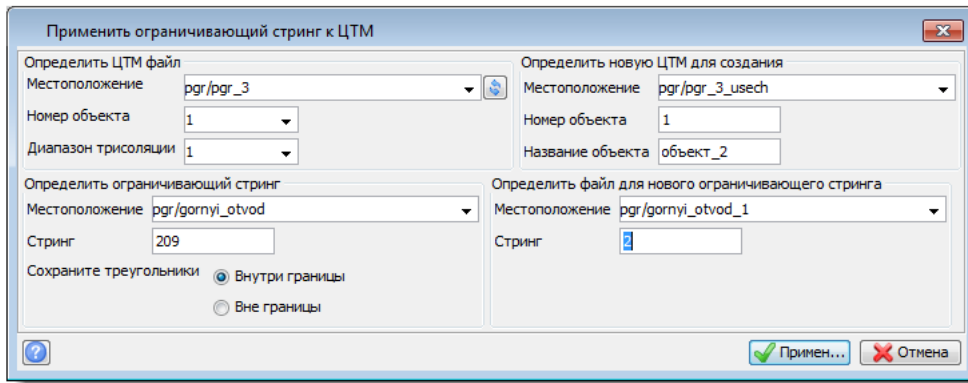
Блок «Определите новую ЦТМ для создания»

- Местоположение – укажите программе путь, куда сохранить усеченную ЦТМ;
- Номер объекта – укажите номер объекта для создания новой ЦТМ;
- Название объекта – поле для внесения названия объекта (атрибут трисоляции)

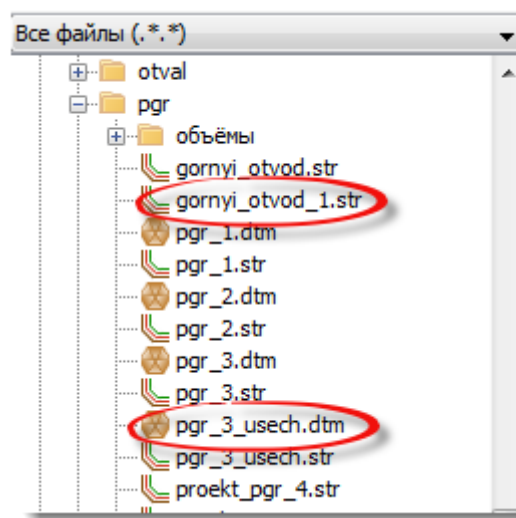
Блок «Определить файл для нового ограничивающего стринга»

- Местоположение – укажите путь для создания нового стринг файла с ограничивающим стрингом. Стринг автоматически наложится на ЦТМ. (Эта функция полезна, когда ограничивающий стринг находится в стринг-файле с множеством стрингов);
- Стринг – укажите номер для создаваемого стринга.

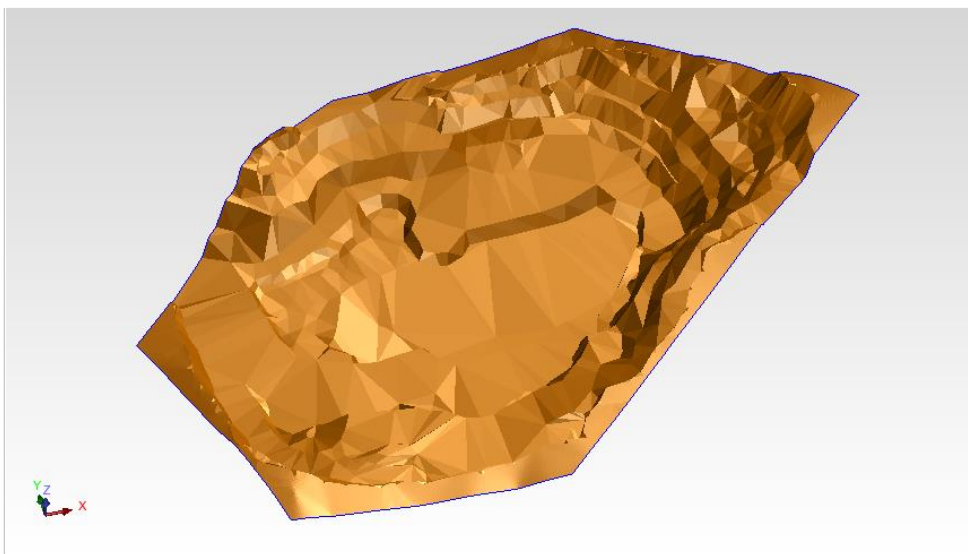
Заполните форму, как показано на рисунке ниже и примените ее.



В указанной папке (либо в папке установленной как рабочая директория) появились файлы ЦТМ и ограничивающего стринга.

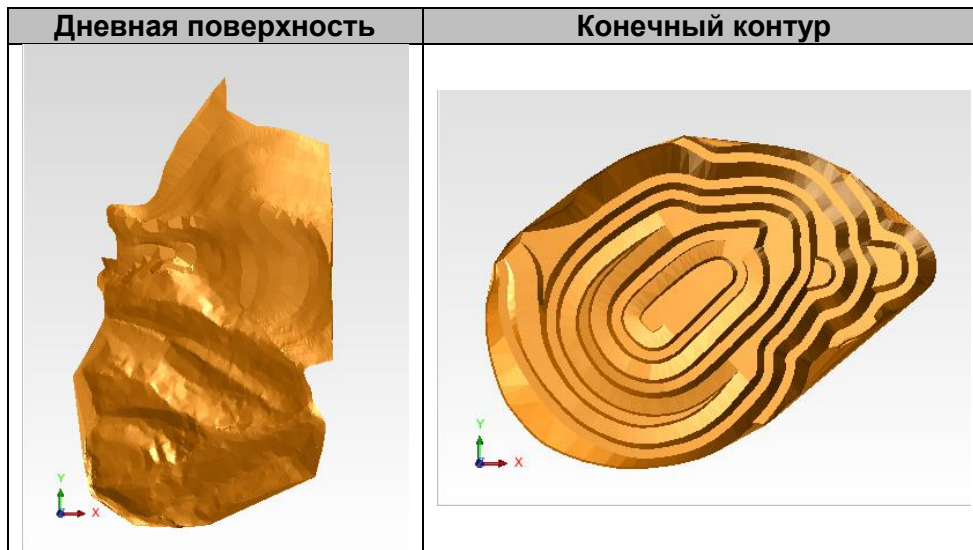


Подгрузите их в рабочее пространство для просмотра.



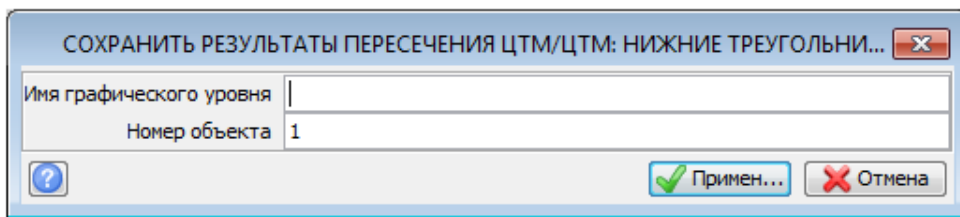
1.8.2 Нижние/верхние треугольники двух ЦТМ. Создание солида из двух ЦТМ.

Для примера работы с функцией сохранения треугольников двух ЦТМ воспользуемся конечным контуром карьера (**kk\konechniy_kontur_peresechenie.dtm**) и дневной поверхностью (**topo\topo.dtm**).

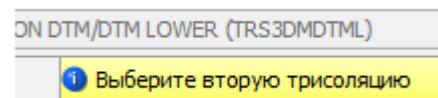
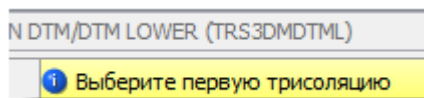


Для работы данных функций необходимо чтобы оба файла были подгружены в рабочее пространство Surpac.

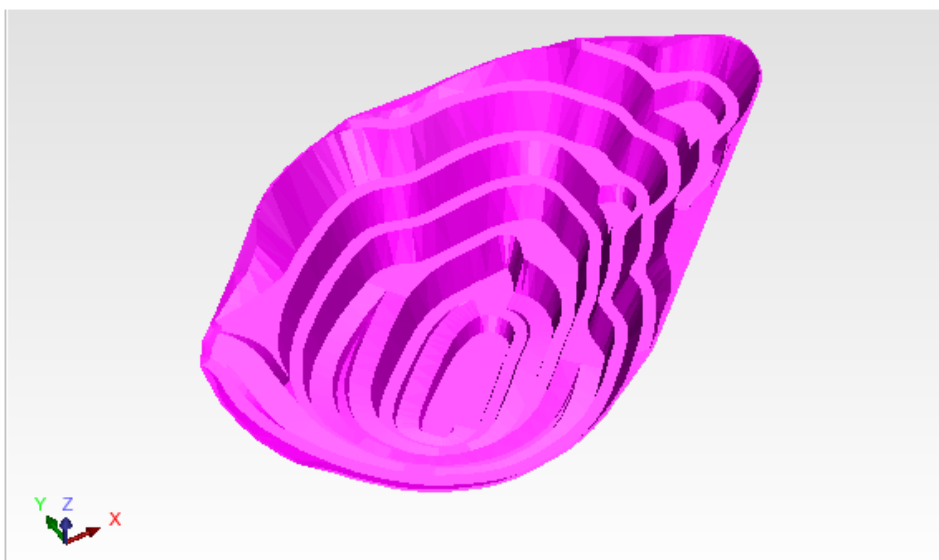
Сохраним нижние треугольники двух этих ЦТМ. Для этого воспользуемся главной функцией Surpac **Поверхности > Усечь или пересечь ЦТМ > Нижние треугольники двух ЦТМ.**



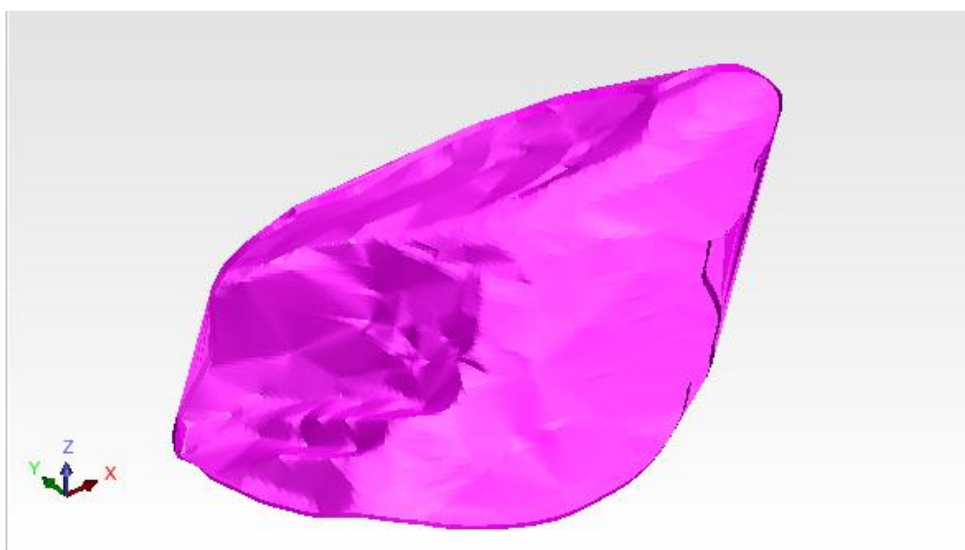
В данной форме необходимо ввести имя создаваемого уровня. Введите в графу «Имя графического уровня» имя «пересечение» и примените форму. Далее программа предложит Вам дальнейшие действия



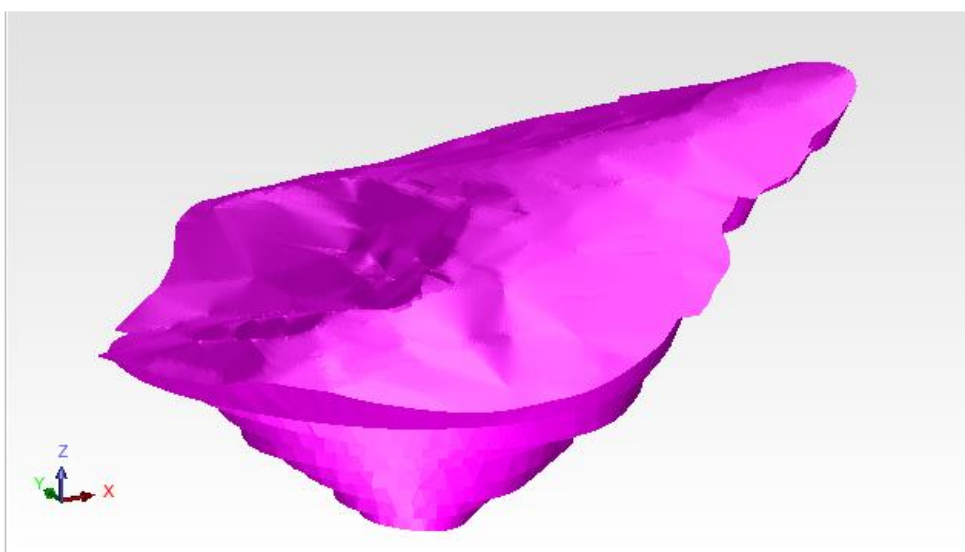
После расчета на экране появится результат операции.



Проделайте аналогичную операцию с верхними треугольниками.

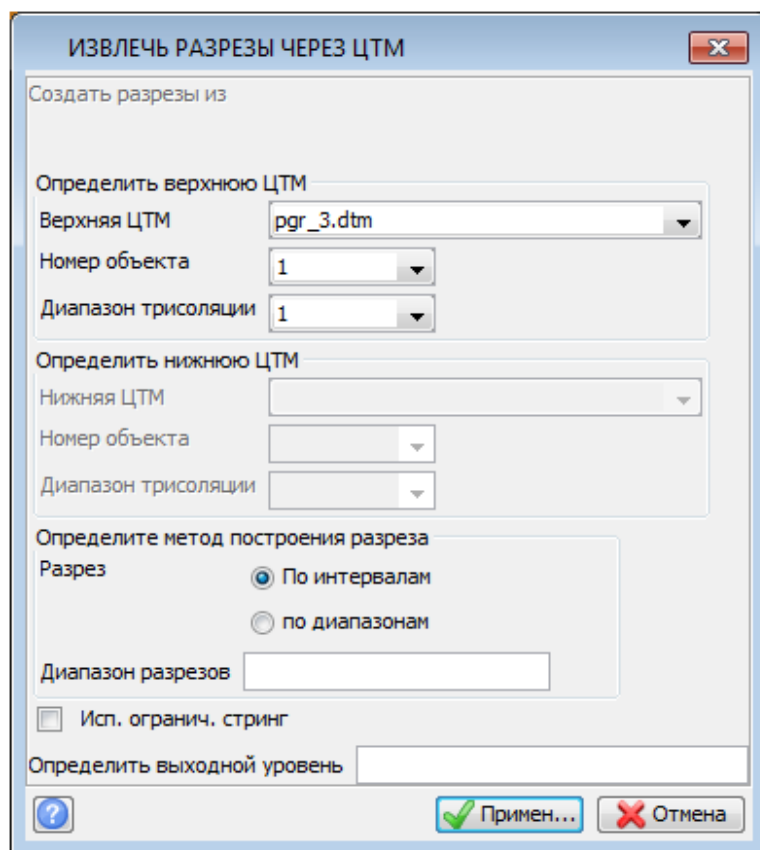


Создайте солид между двух тех же поверхностей.



1.9 Создание разрезов из ЦТМ

Установите в качестве рабочей директории папку **razrezi**. Подгрузите в рабочее пространство Surpac текущее положение горных работ созданное ранее – **pgr_3.dtm**. Построение разрезов рассмотрим на примере этого файла. Для создания разрезов воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Поверхности > Создать разрезы из ЦТМ**.



В данной форме:

Блок «Определить верхнюю/нижнюю ЦТМ»

- Верхняя/нижняя ЦТМ – в случае нахождения в рабочем пространстве нескольких ЦТМ, выберите ту по которой необходимо создать разрезы;

- Номер объекта – выберите номер объекта этой ЦТМ;

- Диапазон трисоляции – выберите номер трисоляции.

Блок «Определите метод построения разреза»

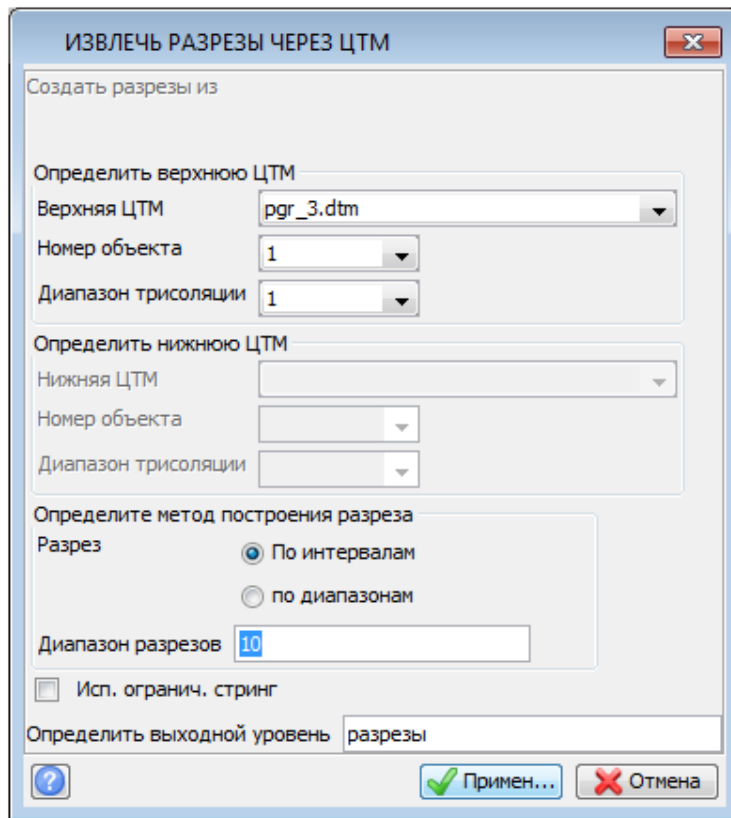
- Разрез – выберите подходящий способ создания разрезов;

- Диапазон разрезов – введите в данную строку расстояние между разрезами, либо диапазон создания разрезов, в зависимости от выбранного выше способа

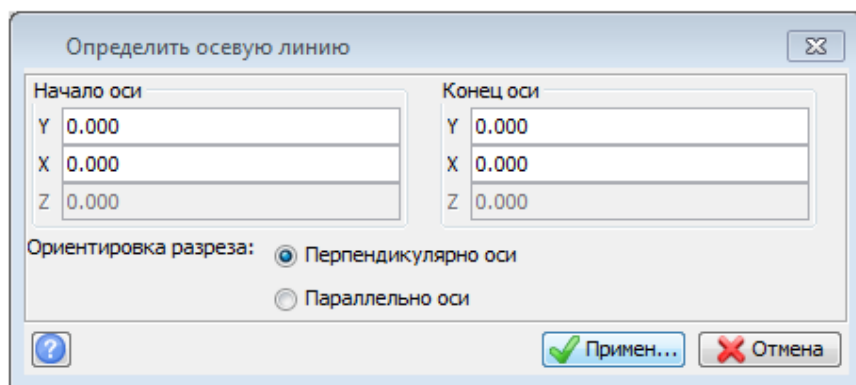
- Исп. огранич. стринг – пометьте данную флаговую кнопку, в случае если есть необходимость ограничить создание разрезов по ЦТМ определённой областью;

- Определить выходной уровень – введи имя создаваемого уровня, на котором создадутся разрезы.

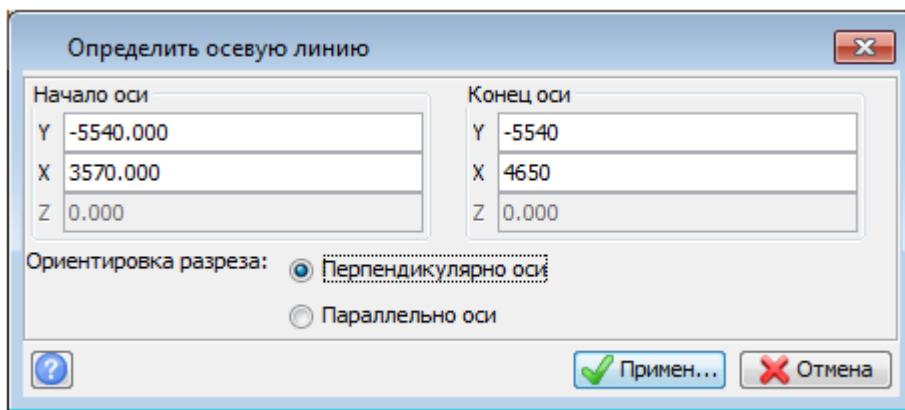
Заполните форму как показано на рисунке ниже и примените её.



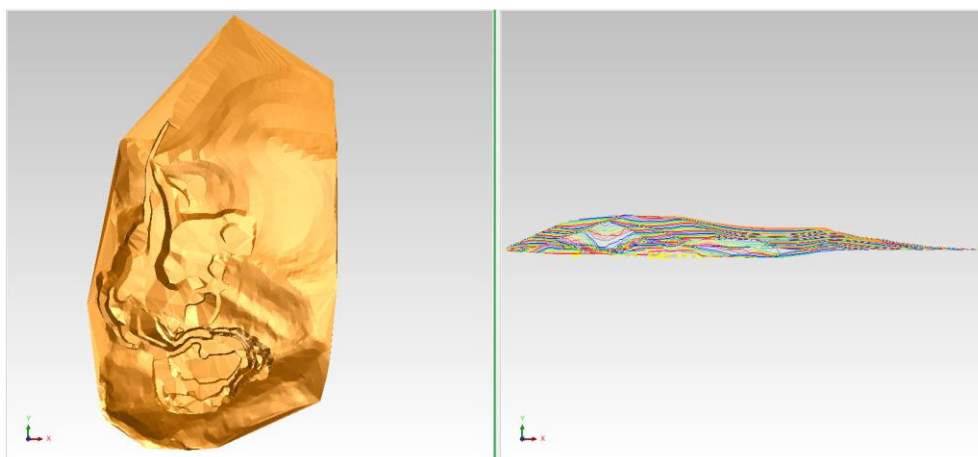
Далее появится форма определения осевой линии разрезов.



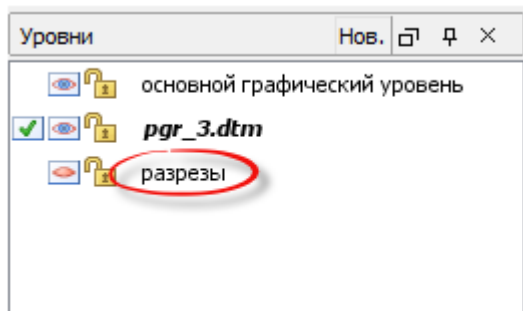
В данной форме необходимо ввести начало и конец осевой линии разрезов и выбрать метод создания разрезов относительно этой линии – перпендикулярно или параллельно. Заполните форму как показано ниже и примените её.



В рабочем пространстве Surpac появится второе видовое окно с созданными разрезами.

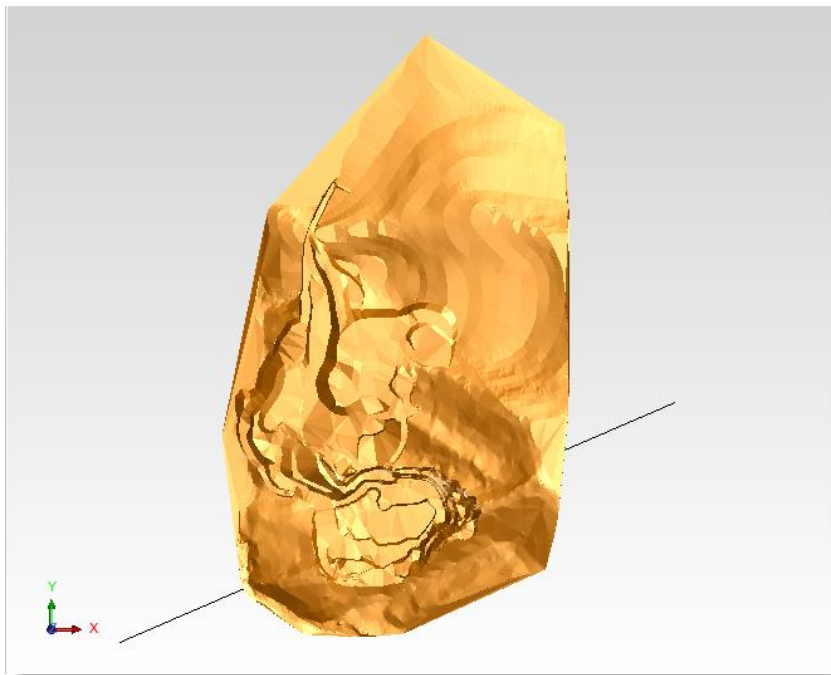


Так же в панели «Уровни» появился новый уровень «разрезы». Сохраните его.

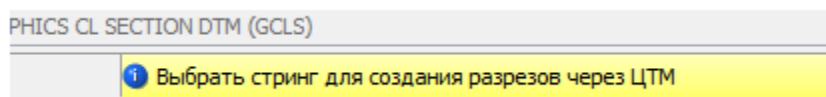


На этом создание разрезов из ЦТМ закончено.

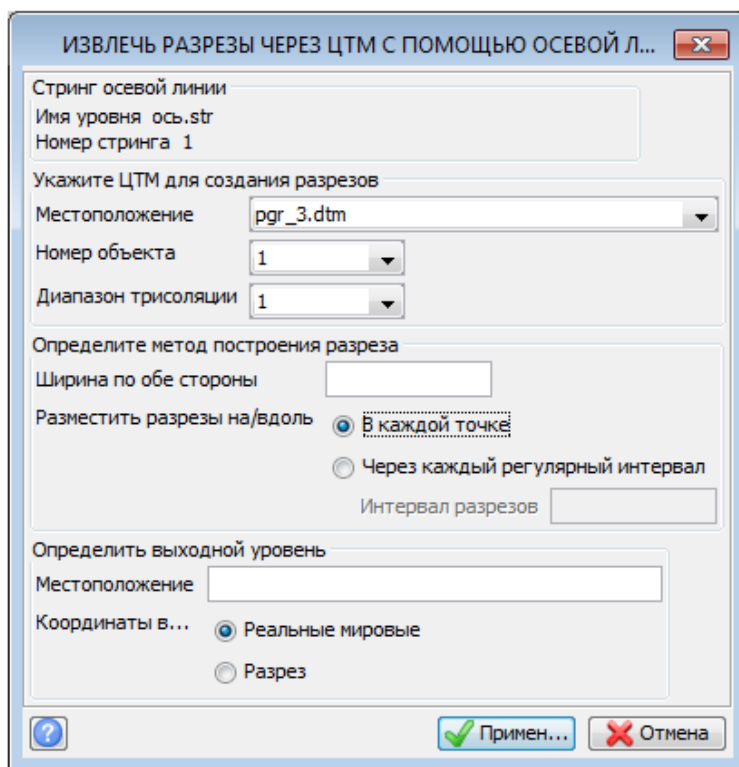
Далее построим разрезы по ЦТМ с помощью осевой линии. Очистите рабочее пространство и загрузите в него заново положение горных работ и стринг файл из папки «razrezi» ось.str.



Воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Поверхности > Создать разрезы с помощью осевой линии**. Программа предложит выбрать строинг осевой линии.



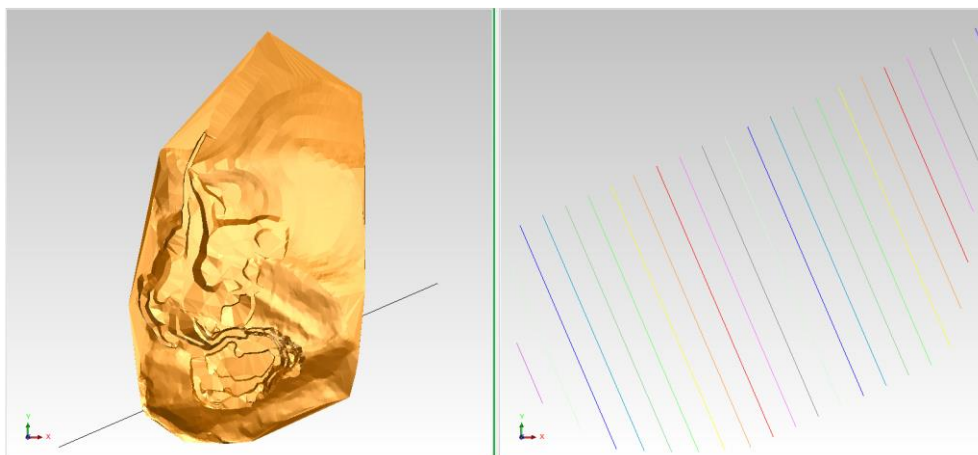
Кликните левой кнопкой мыши на осевую линию, подгруженную в рабочее пространство.



В данной форме:

- Местоположение – если в рабочем пространстве подгружено несколько ЦТМ, выберите ту, по которой необходимо создать разрезы;
- Номер объекта\трисоляции – укажите номер объекта\трисоляции, по которому необходимо создать разрезы;
- Ширина по обе стороны – укажите расстояние в обе стороны от осевой линии на которое будут простираться разрезы;
- Разместить разрезы на\вдоль – выберите метод размещения разрезов на осевой линии;
 Блок «Определить выходной уровень»
- Местоположение – определите имя создаваемого уровня;
- Координаты в ... - выберите, будут создаваемые стринги иметь реальные мировые координаты или координаты разрезов. Координаты разрезов будут иметь величину Z, равную расстоянию от начала сегмента осевой линии.

После применения формы программа произведёт расчет. Появится второе окно просмотра с построенными разрезами.



Удостоверьтесь, что разрезы построены так, как Вам необходимо и сохраните созданный уровень. После этого очистите рабочее пространство Surpac.

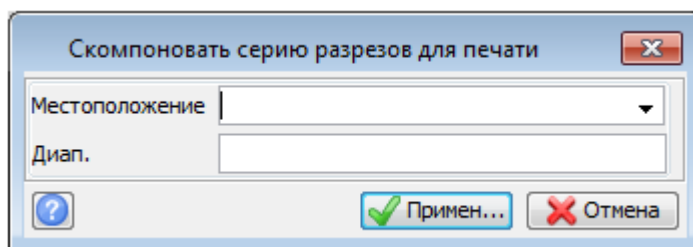
1.10 Файловые функции ЦТМ.

В файловых функциях с ЦТМ продублированы большинство функций, которые можно выполнять в рабочем пространстве Surpac. Отличие лишь в том, что при работе с файловыми функциями Вы будете использовать для операций файлы, не подгружая их в рабочее пространство.

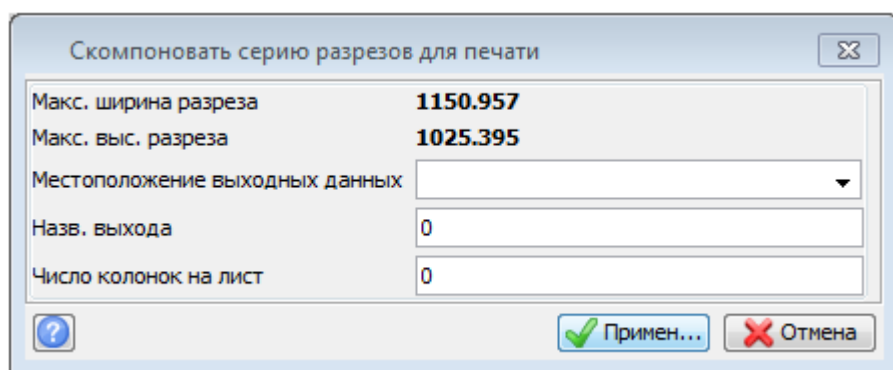
Существуют так же функции, которые не выполняются в рабочем пространстве, а требуют напрямую работы с файлами. Рассмотрим некоторые их них.

1.10.1 Подготовка разрезов к печати.

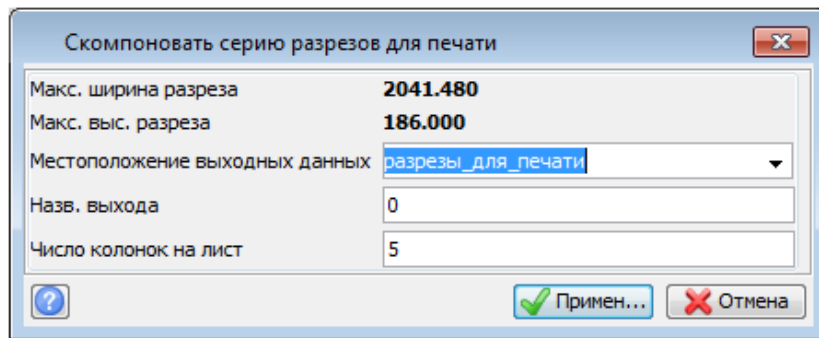
Скомпонуем полученные ранее разрезы для печати. Для этого воспользуемся функцией главного меню Surpac **Поверхности > Файловые функции ЦТМ > Скомпоновать разрезы для печати.**



В данной форме необходимо выбрать файл разрезов. Воспользуемся созданным ранее файлом **разрезы.str**. Укажите путь к файлу и примените форму.



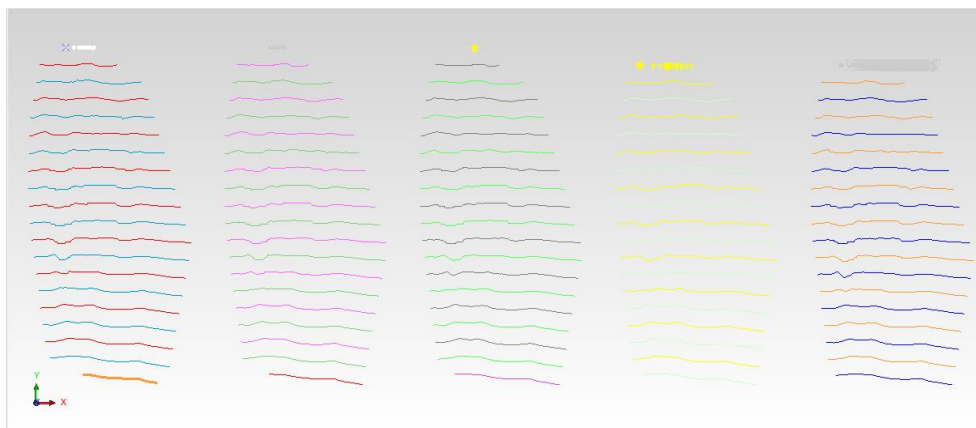
В данной форме необходимо указать имя создаваемого стринг-файла и указать путь его сохранения. Если указать просто имя файл сохранится в папку, установленную как рабочая директория по умолчанию. Так же укажите количество колонок, на которое необходимо разбить разрезы.



После окончания расчёта программа проинформирует об результатах в окне информации.

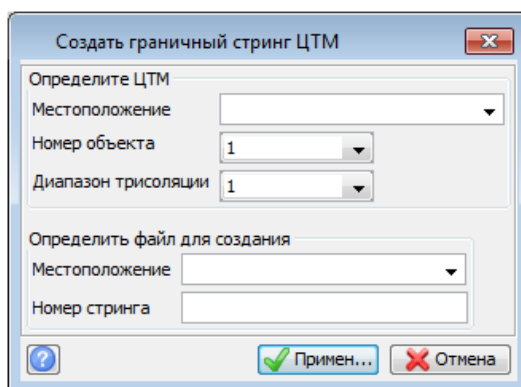
Функция STACK SECTIONS FOR PLOTTING обработка завершена.
Результаты находятся в файле разрезы_для_печати0.str

Подгрузите созданный стринг-файл **разрезы_для_печати0.str** в рабочее пространство.

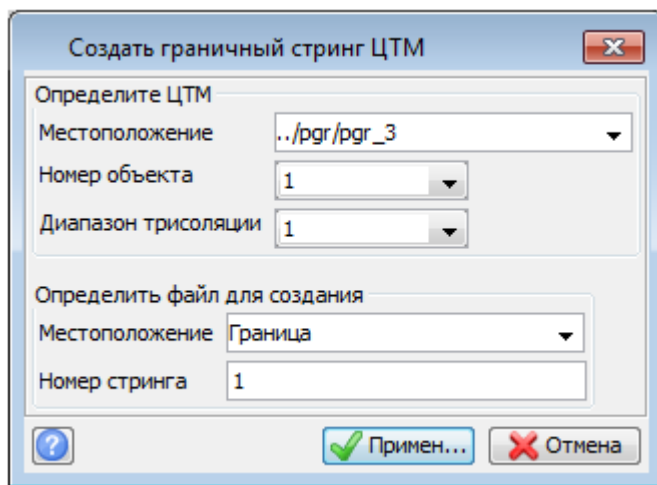


1.10.2 Создание границы ЦТМ.

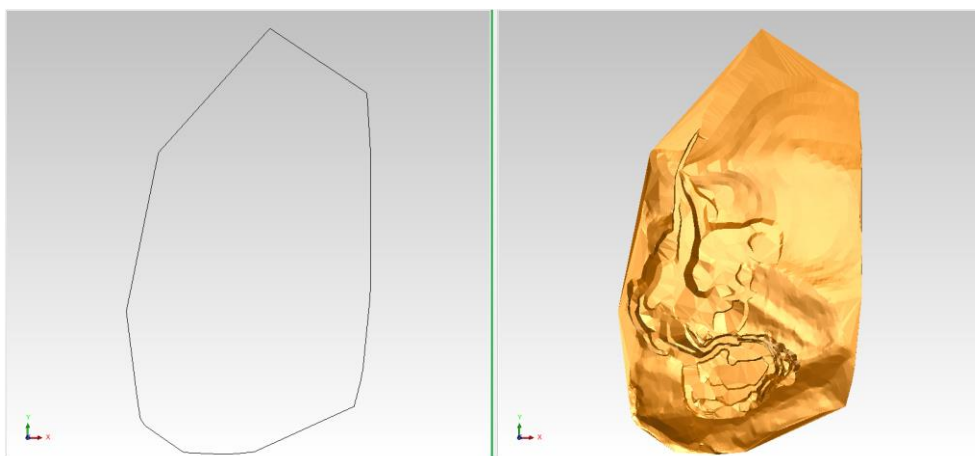
Для создания границы ЦТМ воспользуемся функцией главного меню Suprac **Поверхности > Файловые функции ЦТМ > Создать границу поверхности.**



В данной форме необходимо указать путь к ЦТМ, границу которой Вы хотите создать, имя и путь создаваемого стринг файла границы, и номер стринга. Создадим границу на основе созданного ранее ЦТМ файла **pgr_3.dtm**. Заполните форму как показано на рисунке ниже и примените её.

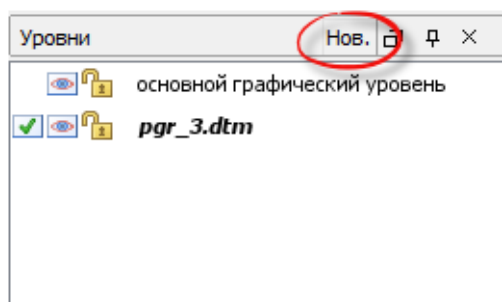


В папке установленной как рабочая директория по умолчанию появится файл Граница.str. подгрузите его в рабочее пространство Surpac.

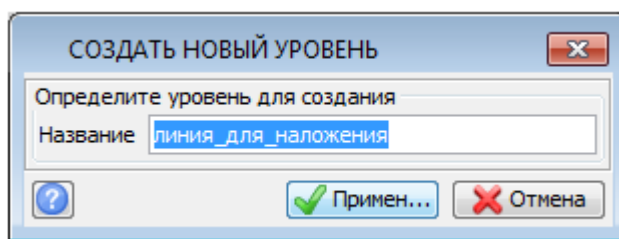


1.11 Наложение стринга\сегмента на ЦТМ.

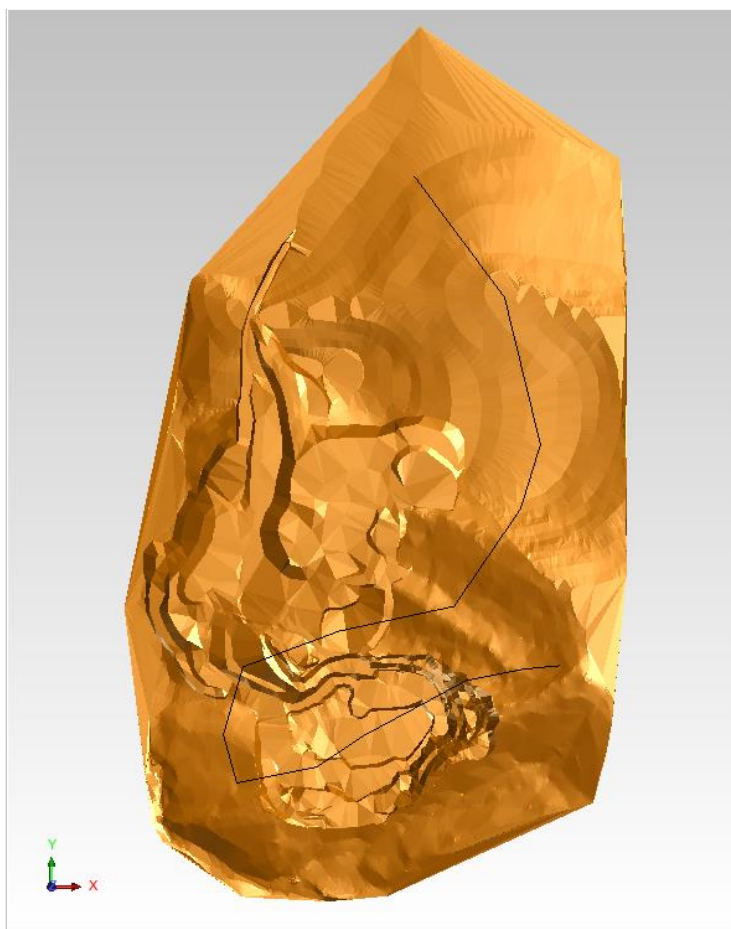
Для наложения стринга либо сегмента на ЦТМ понадобится файл поверхности и произвольно начерченный сегмент. Подгрузите в рабочее пространство Surpac WNV поверхность созданную ранее **pgr_3.dtm**. После этого создайте новый уровень с именем **линия_для_наложения**. Для этого воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Создать > Новый уровень**, либо кнопкой, дублирующей функцию на панели «Уровни».



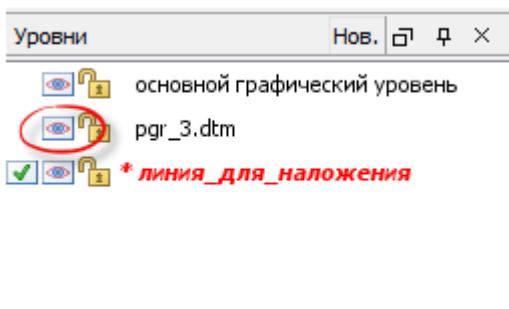
Введите имя создаваемого уровня в появившейся форме и примените её.



В созданном уровне сдигитируйте произвольную линию, но так чтобы эта линия находилась в пределах поверхности.

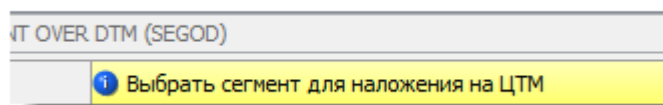


Наложим эту линии на ЦТМ. Перед началом операции отключите видимость уровня с ЦТМ. Это необходимо для того, чтобы без проблем попасть в линию при выполнении действий функции.

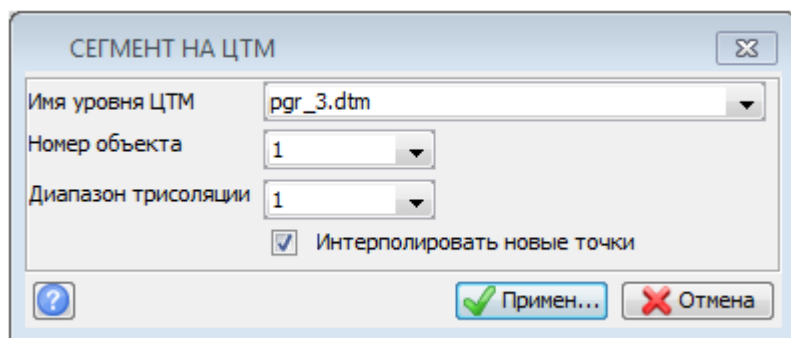


После отключения видимости уровня воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Поверхности > Наложить сегмент(стринг) на ЦТМ.**

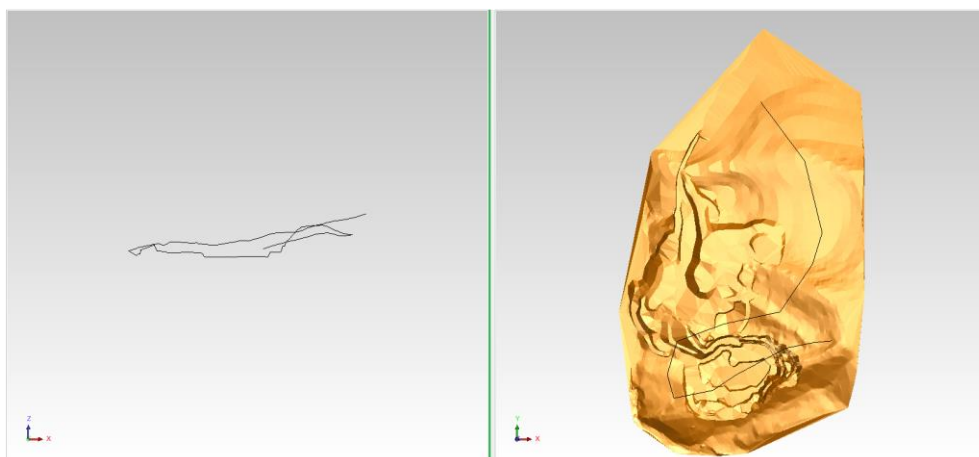
Программа предложит дальнейшие действия.



Кликните на линию, которую собираетесь наложить на ЦТМ левой кнопкой мыши.

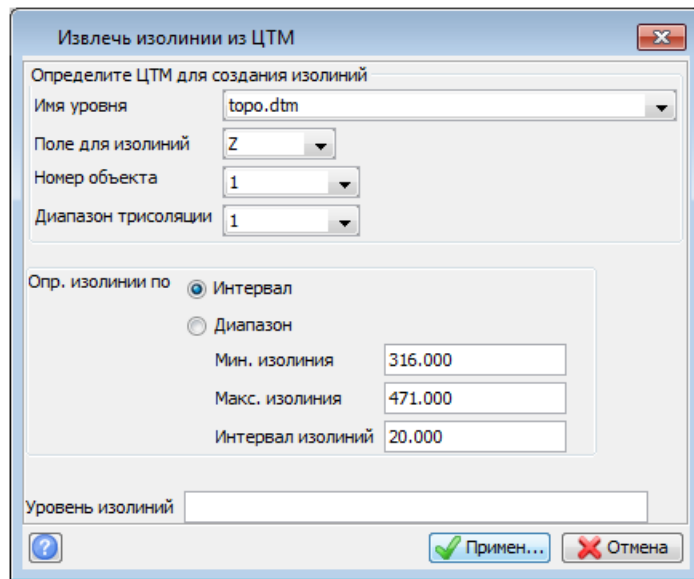


В случае если в рабочем пространстве находится несколько ЦТМ, выберите ту, на которую необходимо наложить сегмент. Установите активность на флаговую функцию «Интерполировать новые точки» и примените форму. Поверните сегмент в пространстве так, чтобы было видно результат операции. При необходимости включите видимость ЦТМ.



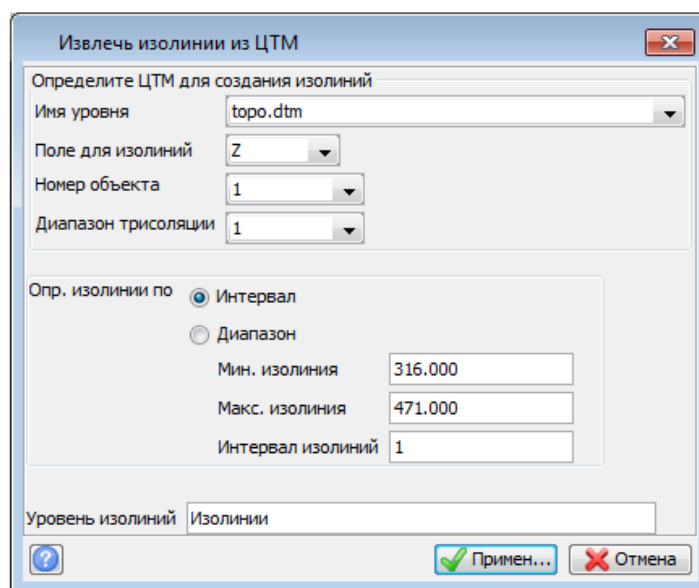
1.12 Изолинии

Установите как рабочую директорию по умолчанию папку **topo**. Для получения изолиний из ЦТМ воспользуемся топографической поверхностью **topo.dtm**. Подгрузите в рабочее пространство эту поверхность. Для построения изолиний на этой ЦТМ воспользуемся функцией главного меню Surpac **Поверхности > Изолинии > На поверхности ЦТМ в уровне.**

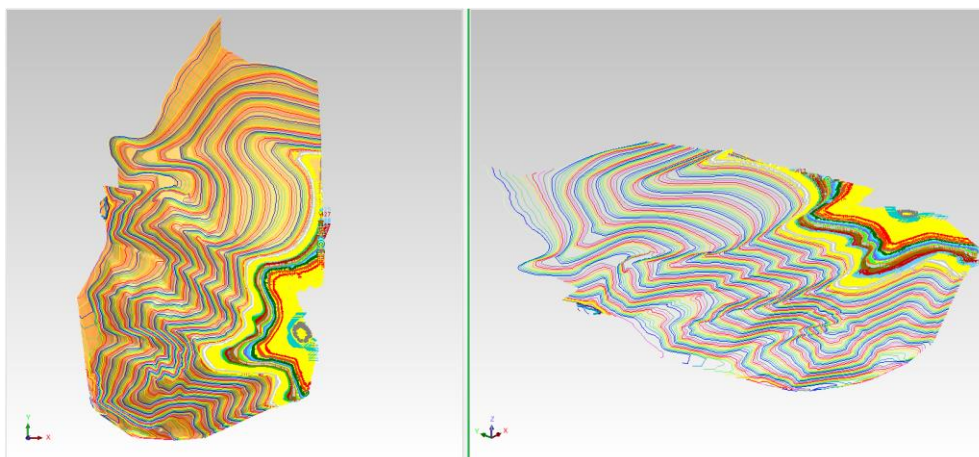


В данной форме:

- **Имя уровня** – имя уровня, на основании которого будут строиться изолинии. В случае, когда в рабочее пространство подгружено несколько ЦТМ, выберите ту, на основании которой необходимо построить изолинии;
- **Поле для изолиний** – определите поле по которому необходимо построить изолинии. Обычно используется поле Z, но есть возможность построить изолинии по описательным полям, например изолинии содержания;
- **Норме объекта** – выберите номер объекта для построения изолиний;
- **Диапазон трисоляции** – выберите диапазон трисоляции для построения изолиний;
- **Опр. изолинии по** – выберите один из двух способов построения изолиний по ЦТМ. При выборе «Интервал» необходимо ввести минимальную и максимальную изолинию для построения и интервал между ними. В случае выбора «Диапазон» необходимо ввести соответствующий диапазон для определения способа отрисовки изолиний;
- **Уровень изолиний** – введите имя уровня, на котором будут созданы изолинии.



Заполните форму как показано на рисунке выше и примените её.



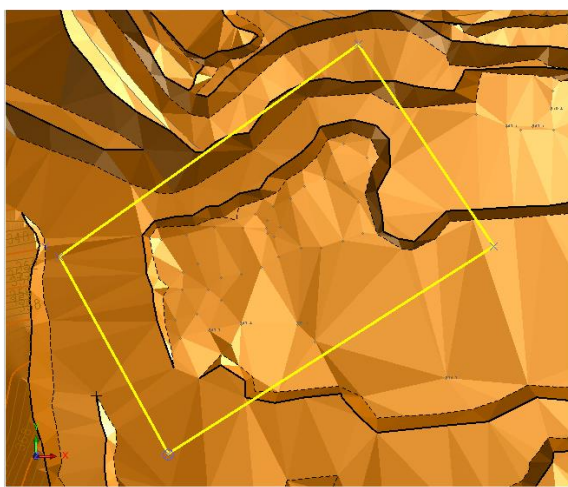
Сохраните созданный уровень при необходимости.

6. Расчет объёмов

1.13 Расчет объёмов между поверхностями.

Для расчёта между 2 поверхностями необходимо так же создать поверхность положения горных работ на основе стринг-файла **pgr_2.str**.

После создания ЦТМ-поверхностей двух положений горных работ можно произвести расчёт. Также для расчётов между двумя ЦТМ необходим ограничивающий стринг. Он нужен для ограничения области вычислений – чтобы лишние объёмы из других районов работ не учитывались. На новом уровне при помощи функций дигитирования создайте стринг, ограничивающий данные новых съёмок и сохраните его. Расчёт будет производиться между положениями **pgr_2.dtm** и **pgr_3.dtm**.



Для расчёта объёмов между двумя ЦТМ воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Поверхности > Объёмы > Выемка/Заполнение между ЦТМ**. Заполните выпадающую форму.

Вычисление объёмов выемки и заполнения с помощью ЦТМ	
Определите первую ЦТМ	Файл-справка / Файл для границы выемки/заполнения
Местоположение: [dropdown]	Местоположение: [dropdown]
Номер объекта: 1	Диал.: 0
Диапазон трисоляции: 1	Стринг заполнения: 2
Определите вторую ЦТМ	Стринг выемки: 3
Местоположение: [dropdown]	Ограничивающий стринг: 1
Номер объекта: 1	Определите опции получения справок
Диапазон трисоляции: 1	Десят. знаки: 0
Определите ограничивающий стринг объёма	Плотность: 1.000
Местоположение: [dropdown]	Формат файла-справки: .csv
Ограничивающий стринг: 1	<input type="checkbox"/> Детальная справка
	<input type="checkbox"/> Справка по высотным уровням
	Диапазон: [input]
	Примен... Отмена

- Местоположение – путь к ЦТМ-поверхностям и ограничивающему стрингу, между которыми необходимо рассчитать объём;
- Местоположение файла-справки – путь к создаваемому файлу (имя файла заполняется вручную);
- Формат файла-справки – тип создаваемого документа. Выбирается из выпадающего списка;
- Десятичные знаки – количество знаков после запятой для объёмных показателей;
- Плотность – объёмный вес для расчёта массы материала между поверхностями;

- Детальная справка – справка, которая создаётся с большим количеством выходной информации (максимальные и минимальные координаты границ блока, сводная строка всех показателей и т.д.);
- Справка по высотным уровням – определяет диапазон расчёта по высотным отметкам.

Обратите внимание, что в данной форме, для правильной трактовки понятий «Насыпь/Выемка», необходимо первой ЦТМ определять отработанное положение горных работ, а второй – текущее.

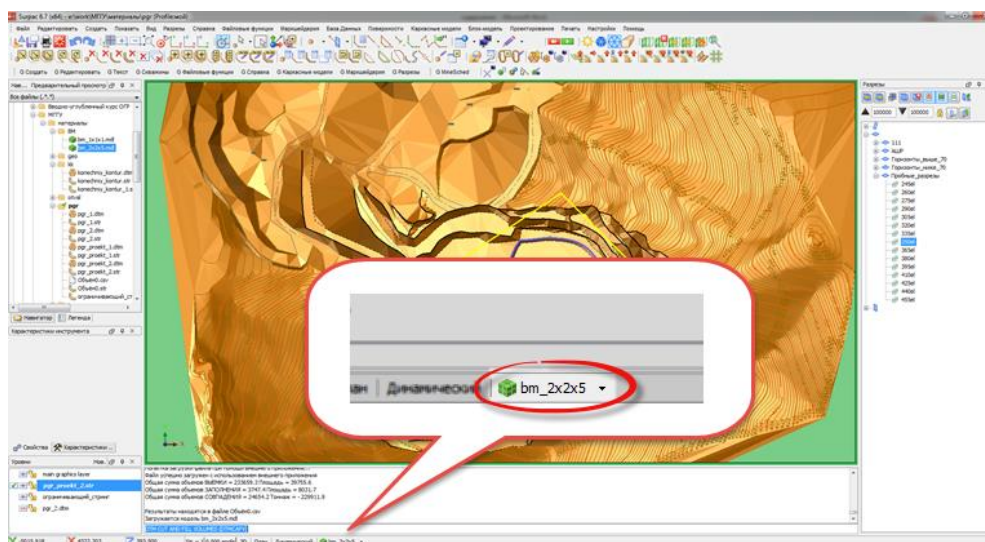
Объем Выемки	Общ. Площадь Под Выемку	Объем Заполнения	Общ. Площадь Под Заполнение	Нетто Объем
39301.8	13767.7	1120.1	3336.5	-38181.7
Нетто Тоннаж	Общая Площадь	Объем Выемки	Общ. Площадь Под Выемку	Объем Заполнения
-38181.7	8342.6	39301.8	13767.7	1120.1

Из данной справки видно, что объём выемки составляет 39301 тыс.м³.

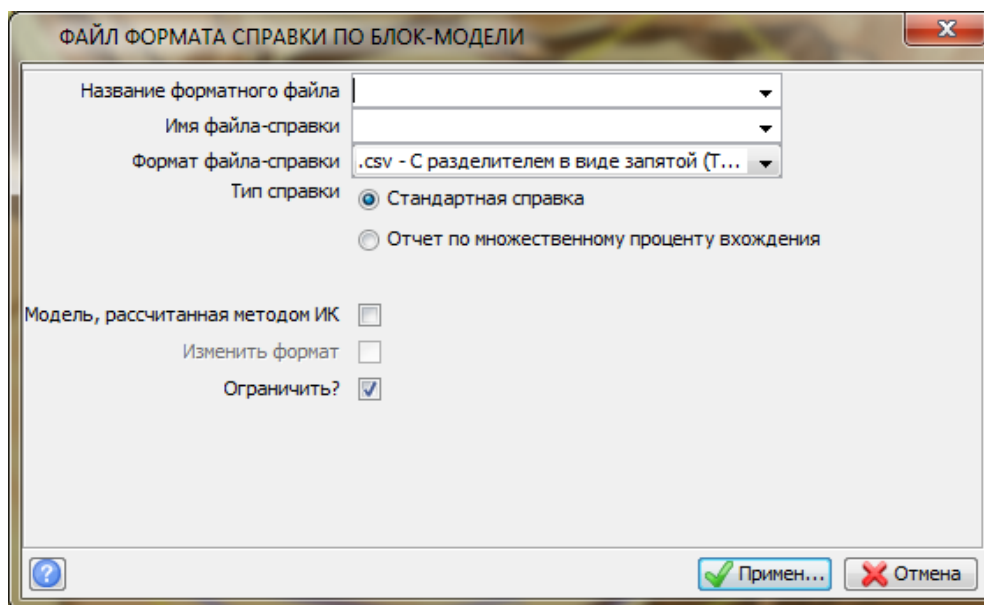
Данный способ расчёта позволяет быстро и точно оценить объёмы отработки. Его минусом является неспособность рассчитать объёмы по типам пород и руд и их качественные характеристики. Для уточнения типов пород и их качественных показателей необходимо использовать расчёт при помощи блочной модели.

1.14 Расчёт объёмов при помощи блочной модели

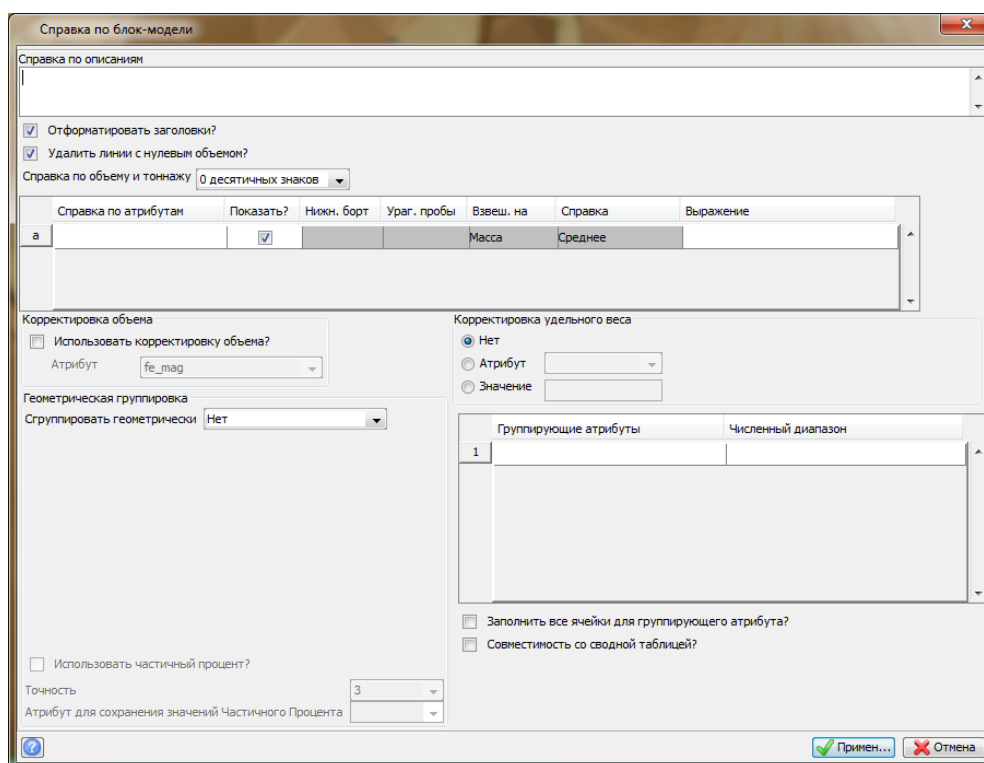
Для расчётов объёмов этим способом, необходимо загрузить блочную модель в рабочее пространство. Блочная модель находится в папке **ВМ**. Перенесите в рабочее окно файл блочной модели **bm_2x2x5.mdl**. После загрузки, в нижней части рабочего окна появится значок блочной модели. Это обозначает, что модель загружена.



Для расчёта объёмов по блочной модели обязательно понадобятся созданные ЦТМ - поверхности. Далее, при условии наличия ЦТМ - поверхностей, воспользуйтесь функцией основного меню Surpac **Блок-модель > Блок модель > Справка**. В появившейся форме необходимо указать имя форматного файла (т.е. файла по которому будет формироваться отчёт) и имя файла – справки.



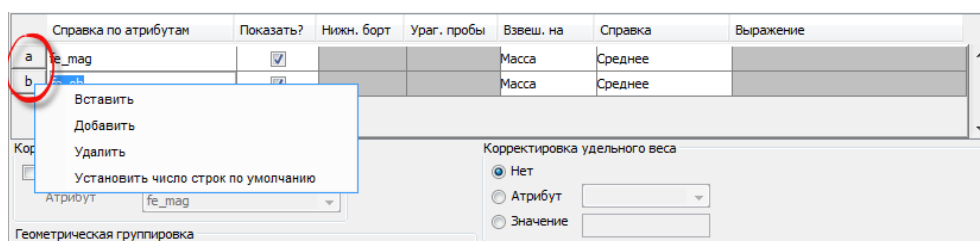
Форматный файл создаётся для множества расчётов. Он формирует вид итогового отчёта, по каким показателям он будет формироваться, в каких пространственных пределах производиться. Задайте имя форматному файлу и имя создаваемой справки. Установите активность на пункт «Ограничить?». Примените форму.



Необходимо заполнить появившуюся форму. Данная форма применима к форматному файлу.

- Справка по описаниям – в данное поле может вноситься любая справочная информация по данной справке, создаваться различные пометки по форме. Текст введенный в данное поле будет выведен при создании справки.
- Отформатировать заголовки – переформатирование заключается в замене всех знаков подчеркивания на пробелы, а первой буквы каждого слова - на заглавную, что улучшает вид справки.

- Удалить линии с нулевым объёмом – при создании справки, строки с пустыми значениями не будут отображаться в справке.
- Справка по объёму и тоннажу – количество знаков после запятой.
- В следующем окне указываются атрибуты блочной модели, которые будут выводиться при формировании отчёта. Выберите из выпадающего списка качественные показатели, по которым необходимо сформировать отчёт. Для того чтобы добавить новый атрибут, кликните правой кнопкой мыши по указателю очередности строки и используйте функцию «Добавить». Пункты «Взвеш. на» и «Справка» взаимосвязаны. В случае использования «Агрегатного» взвешивание не используется. В случае использования «Среднее», то необходимо указать, как будет осуществлено вычисление среднего значения – путём взвешивания на массу или объём.



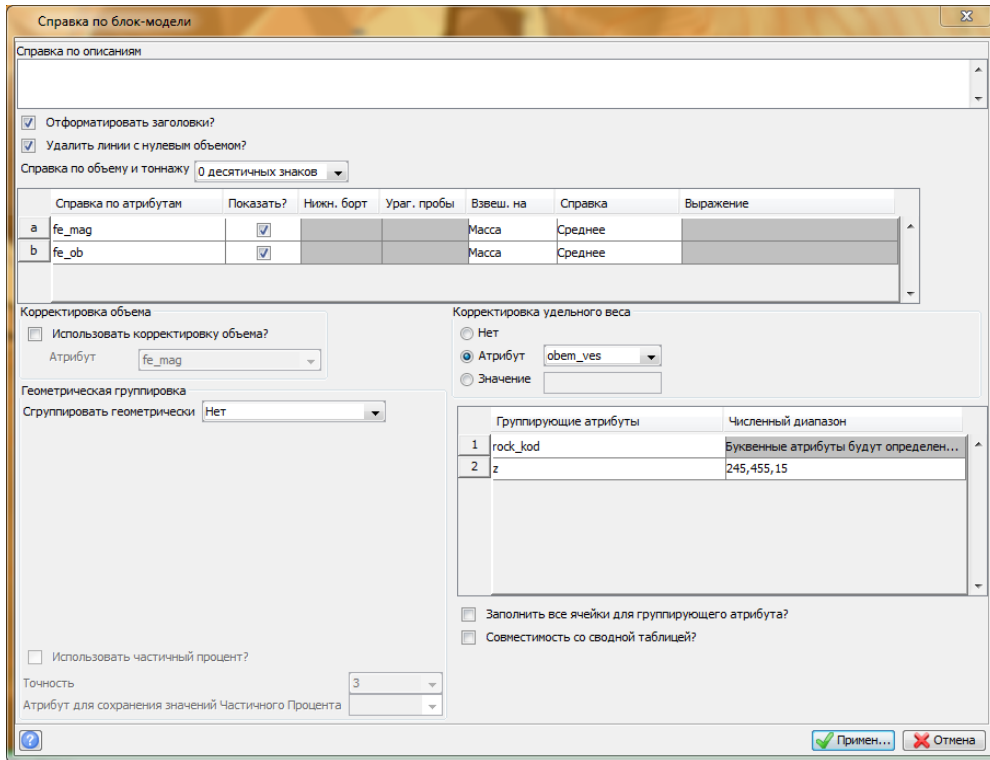
- Корректировка объёма используется в случае, если в блочной модели заложен данный атрибут.
- Корректировка удельного веса используется в случае, если в блок модели внесён атрибут плотности. Данный атрибут необходим для пересчёта объёма в массу.
- Геометрическая группировка позволяет создавать малые справки для пространств внутри геометрических ограничителей. Каждая из этих малых справок записывается в отдельной таблице выводной справки, выдавая детальный анализ геометрии блок-модели.
- Группирующие атрибуты используются для создания последовательности групп атрибутов в отчете. Справка может группироваться как по атрибутам (тип пород), так и по пространственным положениям (горизонт). Новые группирующие атрибуты добавляются аналогичным способом, как и Справки по атрибутам.

	Группирующие атрибуты	Численный диапазон
1	rock_kod	Буквенные атрибуты будут определен...
2	z	245,455,15

В данном случае была следующая форма файла-отчёта:

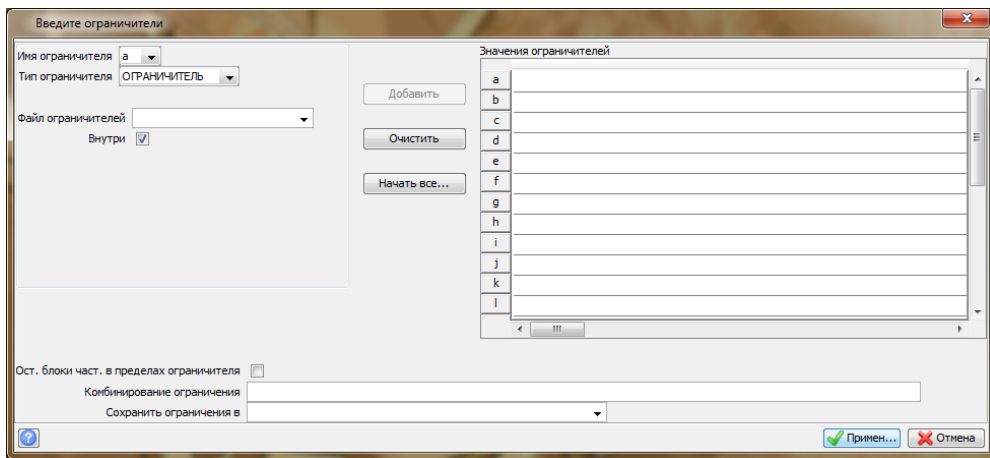
Первым шагом все породы группируются по типу пород, считывая значение из атрибута «rock_kod», и далее внутри каждой группы делятся по горизонтам, начиная с –«+245» до горизонта «+455» - по 15 метров

- Заполнить все ячейки для группирующего атрибута – когда это поле помечено, все клетки группирующего атрибута будут заполнены.
- Совместить со сводной таблицей – функция удаляет все заголовки, нижние колонтитулы, подитоговые значения, и все данные в диапазоне делит на 2 столбца.

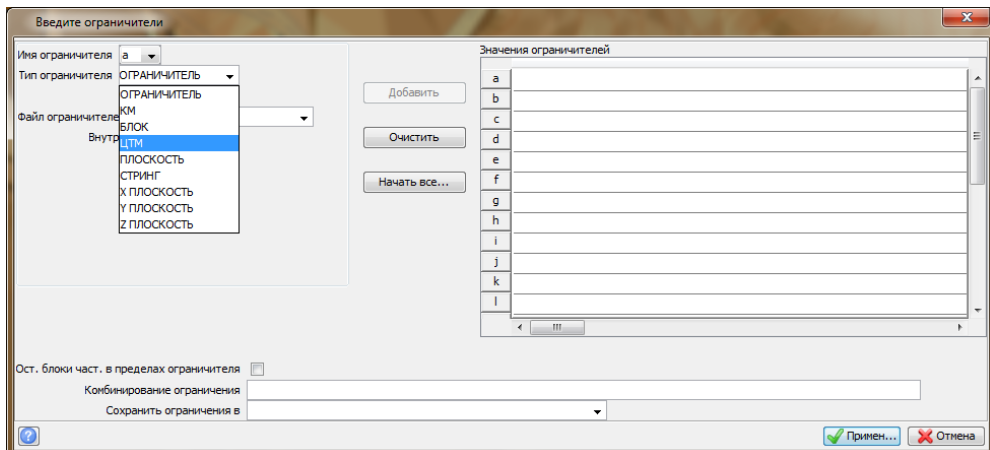


Заполнив форму, примените её.

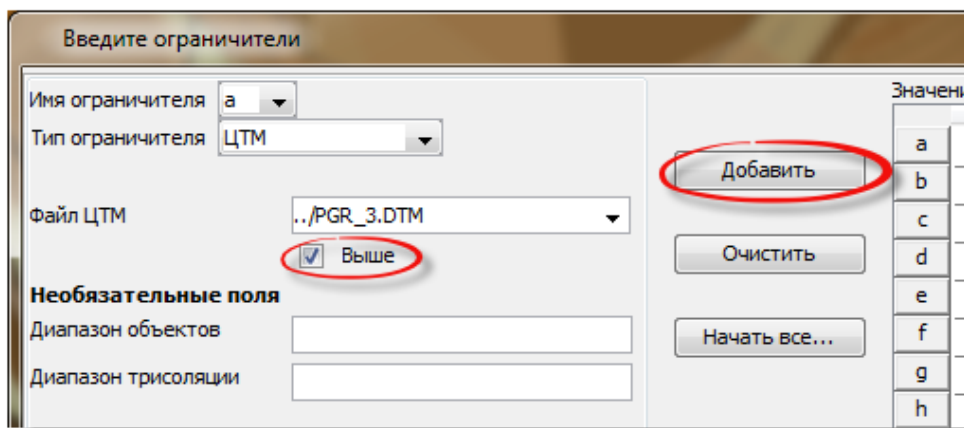
Далее программа предложит форму выбора ограничителей для расчёта справки.



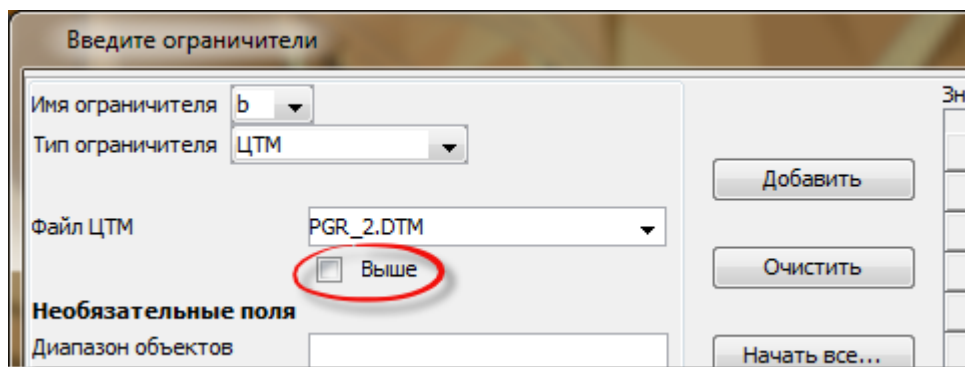
В данной форме, в строке «Тип ограничителя», из выпадающего списка выберите необходимый тип.



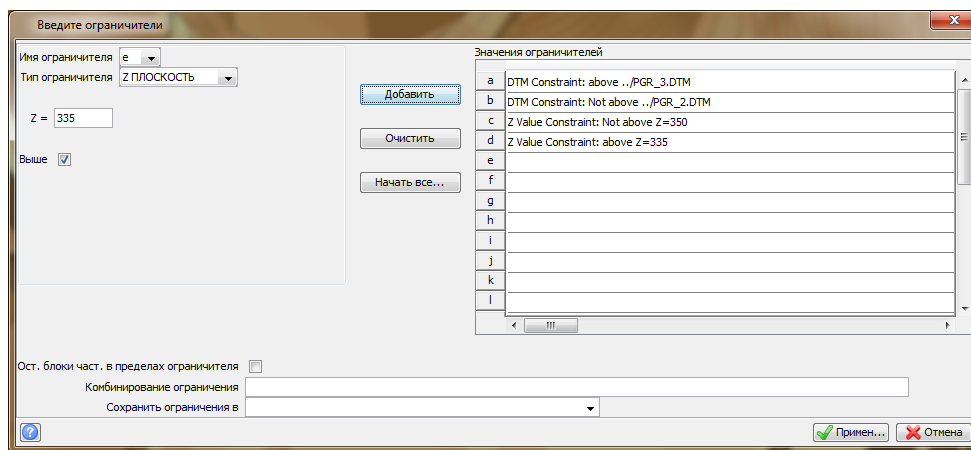
В данном случае это ЦТМ-поверхность. Далее в строке «**Файл ЦТМ**» укажите путь к первому ограничителю. При расчёте объёмов с помощью блочной модели не важна последовательность выбора ограничителей, как в первом случае. Укажите путь к ЦТМ-поверхности текущего положения горных работ. Активность пункта «**Выше**» указывается в случае, если расчёт будет производиться выше выбранного ЦТМ-ограничителя. Так как текущее положение горных работ это нижний ограничитель, то необходимо установить активность на данную функцию. После выбора ограничителя, кликните левой кнопкой мыши по виртуальной кнопке «**Добавить**»



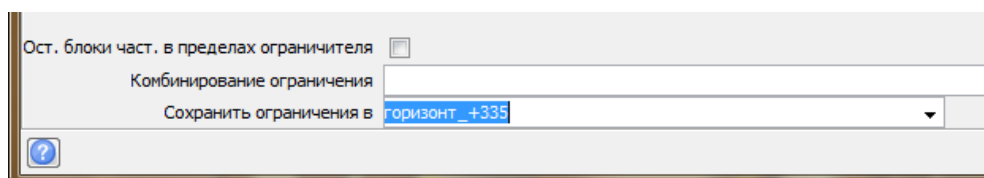
Ограничитель добавится в список. Прделайте аналогичные действия со вторым ограничителем – отработанным положением горных работ, за тем лишь исключением, что отключите активность функции «**Выше**», так как расчёт необходимо производить ниже данного ограничителя.



Также в данном случае можно добавить ограничения по высотам. Данный приём позволит рассчитать объёмы на очень ограниченном участке. Добавив второй, верхний ограничитель – текущее положение горных работ. Поменяем тип ограничителя на «**Z плоскость**» и укажем отметки, выше и ниже которых необходимо ограничить расчёт. Значение вводятся вручную. Добавьте необходимые ограничения. Так же не забывайте про функцию **выше/ниже**



Для дальнейшего просмотра подсчитанных блоков блочной модели, сохраним созданный ограничитель. Это поможет оценить правильность и погрешность расчёта. В строке «**Сохранить ограничения в**» укажите имя ограничителя (вводится вручную), и при необходимости путь сохранения. Если не указывать путь, ограничитель сохранится в рабочую директорию.



Примените форму после окончания заполнения. Начнётся расчёт. После окончания расчёта появится таблица по созданной форме. В данном случае была создана следующая таблица:

	A	B	C	D	E	F
1	GEOVIA	2016				
2						
3	Справка по блок-модели					
4	Блок-модель: kursk_bm_2x2x5.mdl					
5						
6	Используемые ограничители					
7	a. ABOVE DTM ../PGR_3.DTM					
8	b. NOT ABOVE DTM ../PGR_2.DTM					
9						
10	Сохранять блоки частично в пределах ограничителя : False					
11						
12						
13						
14						
15						
16	Rock Kod	Z	Объём	Тонны	Fe Mag	Fe Ob
17	333	335.0 -> 350.0	37580	99642	0	0
18	Промежут. сумма		37580	99642	0	0
19	Всего		37580	99642	0	0

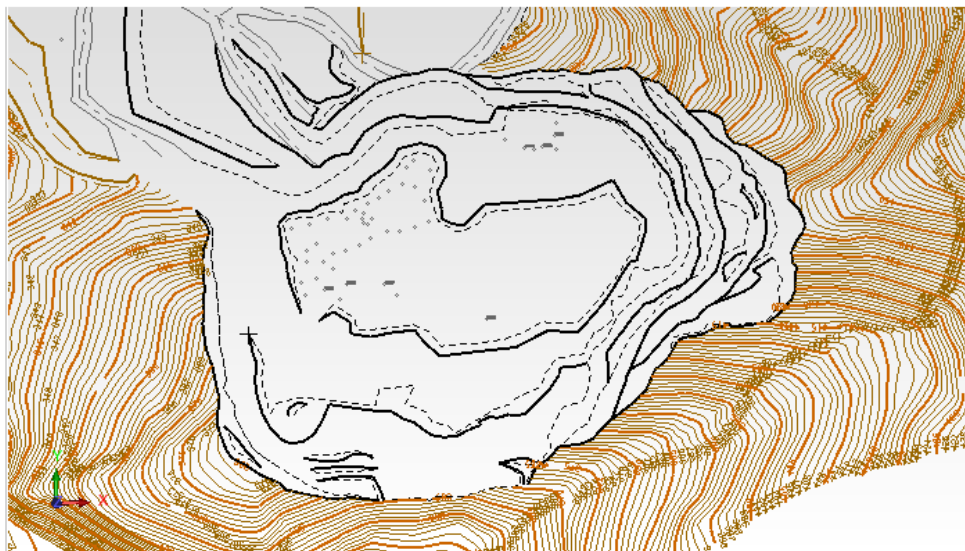
В данном случае мы получили справку, сгруппированную по кодам пород и внутри группы - объёмы сгруппированы по горизонтам. После каждой группы промежуточный расчёт, в конце – итоговый.

Проведя 2 расчёта, можно заметить что объёмы незначительно отличаются друг от друга (в первом случае – 39,3 тыс.м³, во втором – 37,6 тыс.м³). Это обоснованно тем, что при расчётах с помощью блочной модели возникают незначительные погрешности в виду непопадания блоков или же наоборот захвата лишних. Расчёты между поверхностями считаются более точными, но не дают характеристику типов пород и качественных показателей.

7. Основные элементы проектирования.

1.15 Проектирования горной выработки

Для проектирования новой горной выработки, воспользуемся полученным ранее стринг-файлом **pgr_3.str**. Втяните стринг-файл в рабочее пространство Surpac.



Спроектируем новое положение горизонта «+340». Для этого сдигитируем новую линию, описывающую верхнюю бровку горизонта. Измените номер дигитируемого стринга на «414». Зададим высотную отметку вновь создаваемым точкам стринга. Для этого воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Создать > Дигитировать > Свойства**, либо соответствующей функцией на панели быстрого доступа



АТРИБУТЫ СТРИНГА	
Стринг #	414
Z	350
Опис.	
Режим дигитации	
<input checked="" type="radio"/> Использовать описания выбранной точки	<input type="checkbox"/> Спроецируйте выборки на текущую плоскость
<input type="radio"/> Описания, вводимые пользователем	
Примен... Отмена	

В данной форме задайте высотную отметку дигитируемых точек и примените ее. После этого можно создать линию определяющую положение верхней бровки нового положения. Для создания линии воспользуйтесь главной функциями дигитирования.

Далее спроектируем нижнюю бровку блока. Для этого воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Проектирование > Расширить сегмент > По высоте уступа/До высотной отметки**, либо соответствующими функциями на панели быстрого доступа

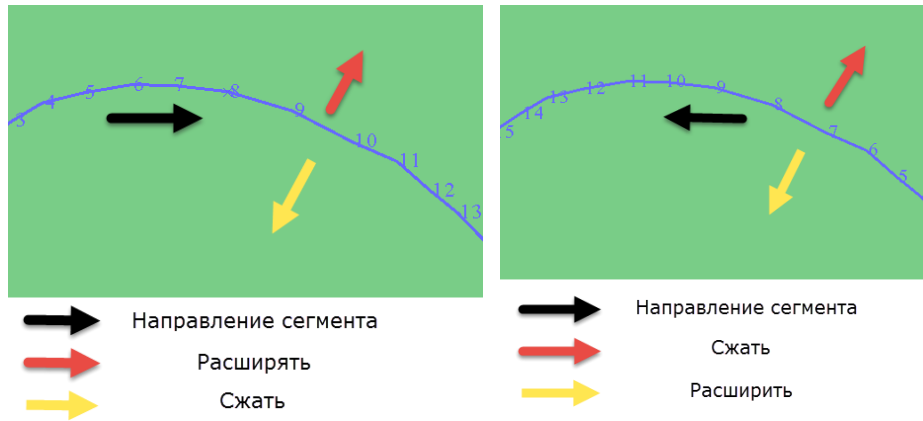


Выберите сегмент для расширения, кликнув на него левой кнопкой мыши.

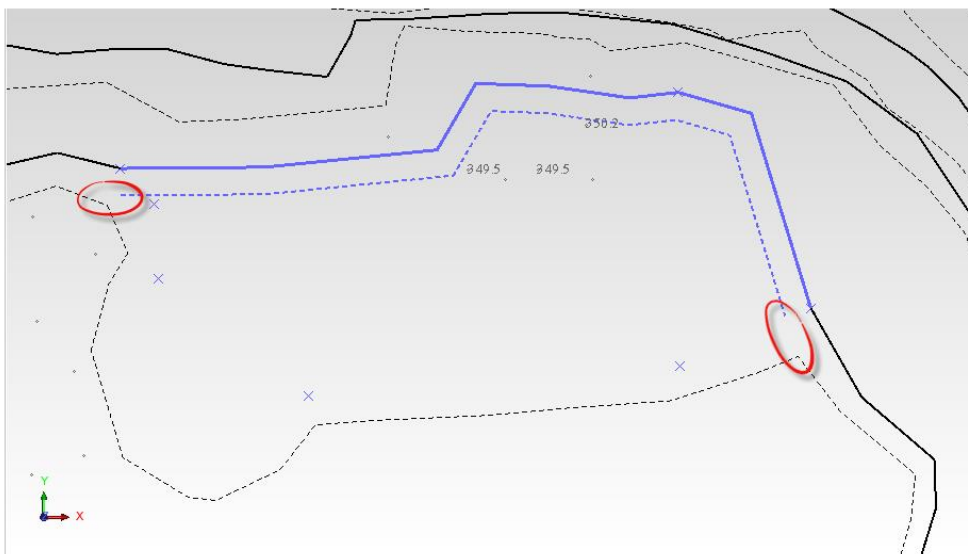
Расширить сегмент по высоте уступа	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">РАСШИРИТЬ СЕГМЕНТ ПО ВЫСОТЕ УСТУПА X</p> <table border="0"> <tr> <td>Стринг</td> <td>414</td> <td>Сегмент</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Мин. значение Z</td> <td></td> <td></td> <td>348.631</td> </tr> <tr> <td>Макс. значение Z</td> <td></td> <td></td> <td>350.213</td> </tr> </table> <p>Определите метод расширения</p> <p>Высота уступа <input type="text" value="15"/></p> <p>Ограничивающая высота <input type="text" value="-9999"/></p> <p>Z направление <input type="radio"/> вверх <input checked="" type="radio"/> вниз</p> <p>Горизонтальное направление <input type="radio"/> расширить <input checked="" type="radio"/> сжать</p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Примен..."/> <input type="button" value="Отмена"/> </p> </div>	Стринг	414	Сегмент	1	Мин. значение Z			348.631	Макс. значение Z			350.213
Стринг	414	Сегмент	1										
Мин. значение Z			348.631										
Макс. значение Z			350.213										
Расширить сегмент до высотной отметки	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">РАСШИРИТЬ СЕГМЕНТ ДО ВЫС. ОТМЕТКИ X</p> <table border="0"> <tr> <td>Стринг</td> <td>414</td> <td>Сегмент</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Мин. значение Z</td> <td></td> <td></td> <td>348.631</td> </tr> <tr> <td>Макс. значение Z</td> <td></td> <td></td> <td>350.213</td> </tr> </table> <p>Определите метод расширения</p> <p>Выс. отм. цели <input type="text" value="335"/></p> <p>Макс. высота уступа <input type="text" value="9999"/></p> <p>Z направление <input type="radio"/> вверх <input checked="" type="radio"/> вниз</p> <p>Горизонтальное направление <input type="radio"/> расширить <input checked="" type="radio"/> сжать</p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Примен..."/> <input type="button" value="Отмена"/> </p> </div>	Стринг	414	Сегмент	1	Мин. значение Z			348.631	Макс. значение Z			350.213
Стринг	414	Сегмент	1										
Мин. значение Z			348.631										
Макс. значение Z			350.213										

Горизонтальное направление зависит от направления сегмента (по часовой/против часовой). Ниже показан принцип работы функции расширить/сжать. При расширении сегмента не в ту сторону, отмените последнее действие, поменяйте направление сегмента и повторите действие. Для смены направления сегмента воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Редактировать > Сегмент > Смена направления**, либо соответствующей функцией на панели быстрого доступа





После проектирования нижней бровки уступа, ее необходимо соединить с текущим положением горных работ и удалить лишние данные.



Для соединения текущего и проектного положения воспользуйтесь функциями редактирования сегментов и точек. Притяните крайние точки нижней бровки спроектированного блока к нижней бровке соответствующего уступа текущего положения, используя функцию главного меню Surpac **Редактировать > Точка > Переместить** с привязкой **К линии**. После этого разорвите нижнюю бровку текущего положения в местах соединения с проектным, используя функцию главного меню Surpac **Редактировать > Сегмент > Разорвать**, либо соответствующую функцию на панели быстрого доступа

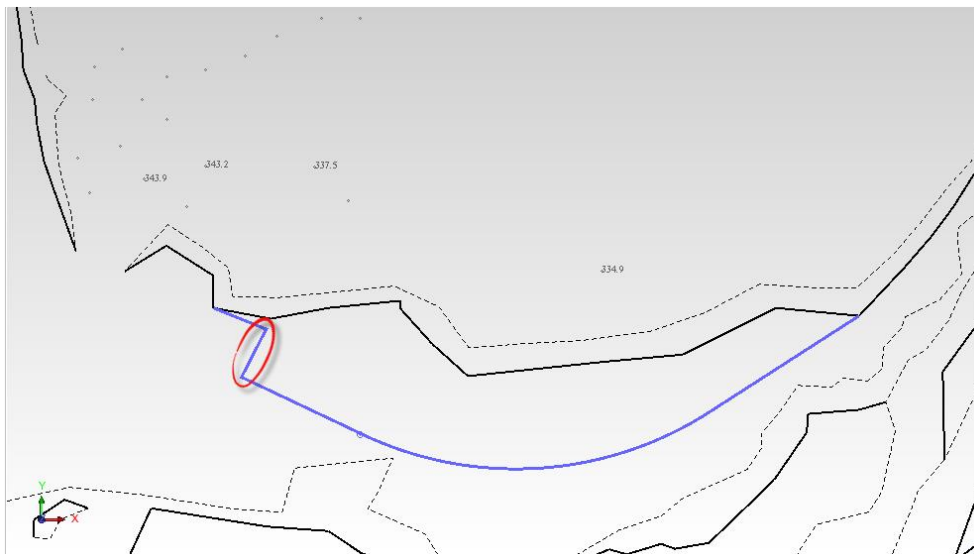


Удалите лишние данные, описывающие текущее положение горных работ. Сохраните созданное положение горных работ с соответствующим названием – **pgr_proekt_4.str**.

1.16 Проектирование съезда в карьер

Загрузите в рабочее пространство Surpac **pgr_proekt_4.str**. Запроектируем ещё один взрывной блок со съездом.

Установите активность слоя на **pgr_proekt_4.str**. Создайте границу взрывного блока в южной части горизонта, но таким способом, чтобы на ней была отмечена верхняя бровка съезда шириной 15 метров.

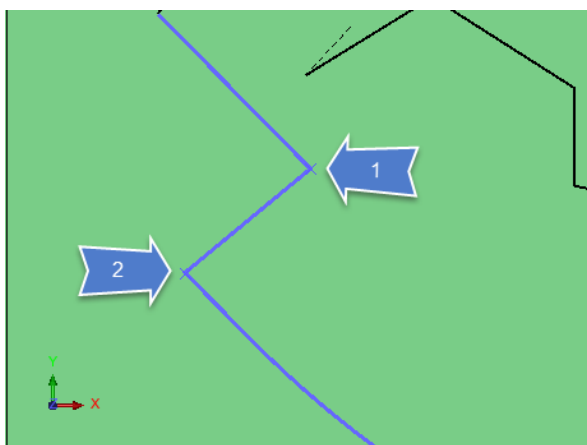


Эта граница необходима для определения начала съезда.

Определите начало нового съезда. Для этого воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Проектирование > Проектирование карьера > Новый съезд в карьере**, либо соответствующей функцией на панели быстрого доступа



После выбора функции определите первую и вторую точку съезда. Последовательность выбора точек не важна. Точки должны быть сопредельными (между точками не должно быть разрыва и других точек).



Далее необходимо заполнить выпавшую форму.

ОПРЕДЕЛИТЬ НОВЫЙ СЪЕЗД X

Определить характеристики съезда

Название съезда

Стринг съезда

Тип съезда

Ширина съезда

Градиент съезда 1:

Градиент вдоль внутр. кромка
 внешн. кромка
 центр съезда

Определить характеристики пересечения бермы

выезд в сторону: в. бр.
 н. бр.
 в. и н. бровки
 нигде

Расстояние сужения бермы

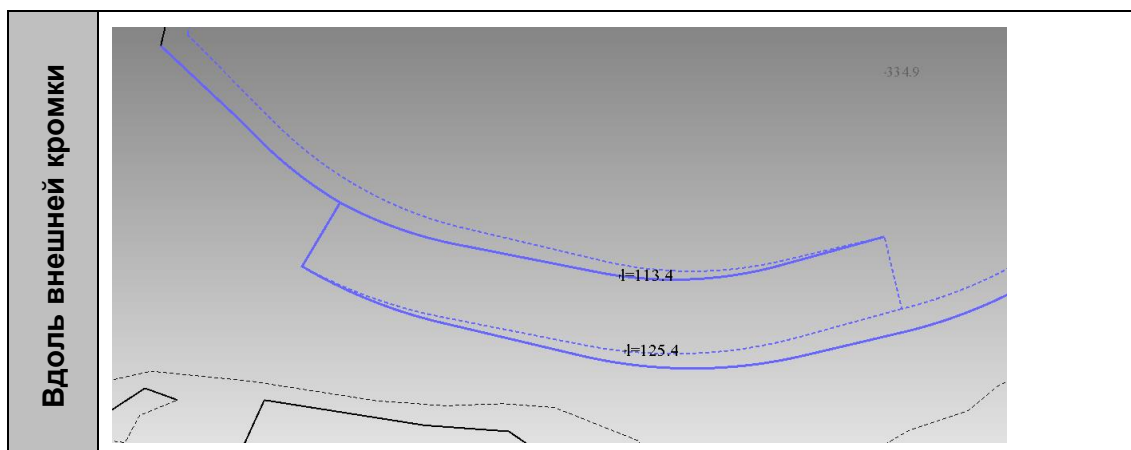
Определить характеристики разворота

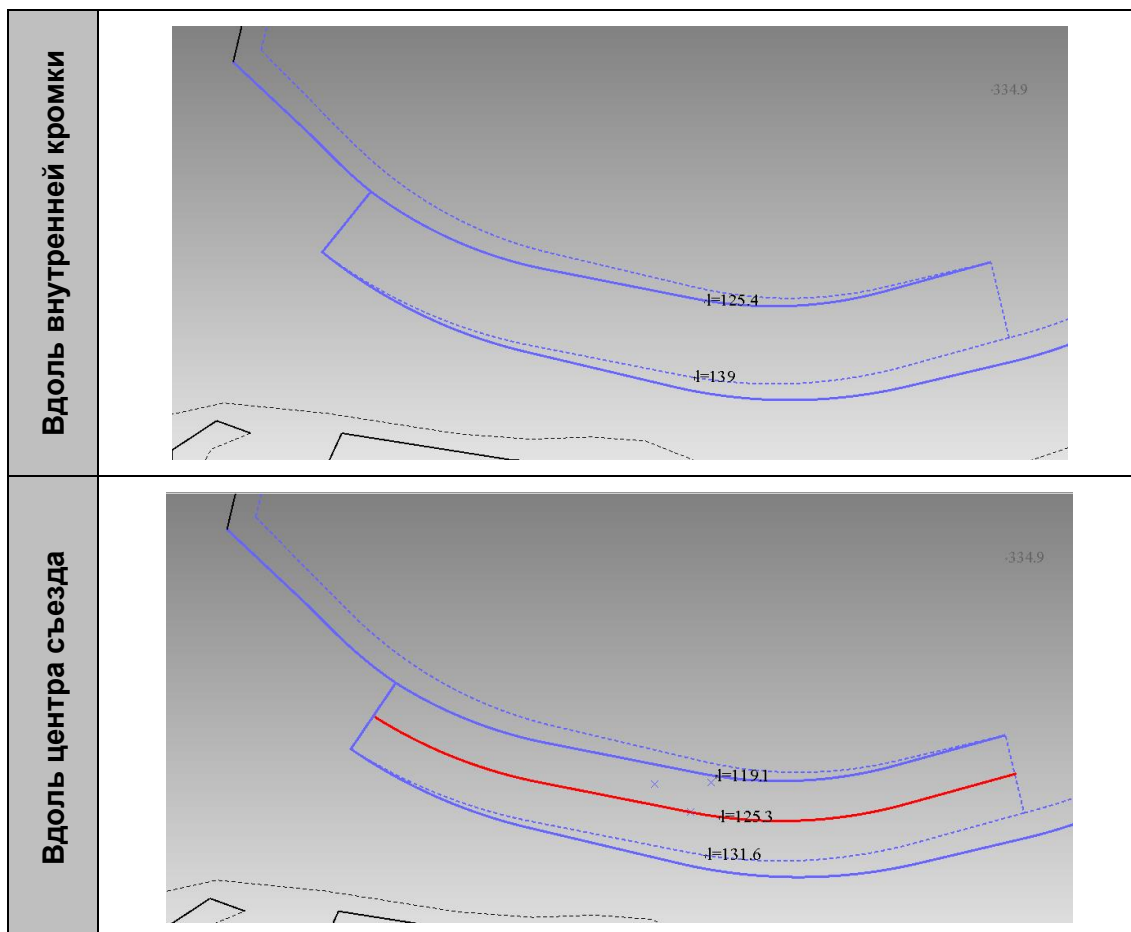
Угол разворота

Внутренний радиус разворота

В данной форме:

- Название съезда – название съезда используется для того, чтобы определять характеристики конкретного съезда в случае нахождения нескольких съездов на одном сегменте. Названия съездов на одном сегменте **ДОЛЖНЫ** отличаться. Поле обязательно к заполнению
- Стринг съезда – определяет номер стринга, которым будет создан съезд
- Тип съезда – определение направления съезда **ОТНОСИТЕЛЬНО НАПРАВЛЕНИЯ СЕГМЕНТА.**





- Ширина съезда – данное поле заполняется автоматически. Зависит от ширины заезда на уступ
- Градиент съезда – уклон съезда. Определяется выражением – $1000 / \%$
- Градиент вдоль – определяет вдоль какой кромки съезда будет измеряться градиент уклон съезда
- Выезд в сторону – данная функция определяет, на какие бермы безопасности будет выезд со съезда на нижележащий/вышележащий уступ. Как правило, используются оба выезда на предохранительные бермы.
- Расстояния сужения бермы – расстояние вдоль оси дороги, до конца которого съезд должен принять установленную ширину, если она отличается от расстояния между точками начала съезда. Применяется в случае необходимости сужения/расширения бермы по мере движения самосвала на уступ.
- Угол разворота – угол, на который поворачивает съезд на развороте
- Внутренний радиус разворота – радиус внутренней части кривой при поворотах. Внешний определяется путём прибавления ширины съезда.

Пример заполнения формы приведён ниже. После её заполнения, примените её.

ОПРЕДЕЛИТЬ НОВЫЙ СЪЕЗД

Определить характеристики съезда

Название съезда: Съезд_1

Стринг съезда: 415

Тип съезда: по часовой

Ширина съезда: 15

Градиент съезда 1: 10

Градиент вдоль:

- внутр. кромка
- внешн. кромка
- центр съезда

Определить характеристики пересечения бермы

выезд в сторону:

- в. бр.
- н. бр.
- в. и н. бровки
- нигде

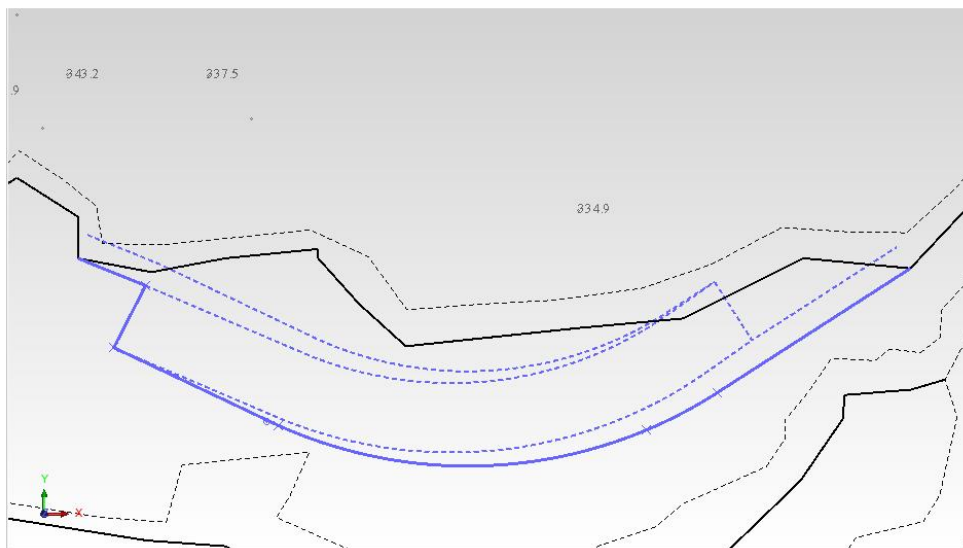
Расстояние сужения бермы: 15

Определить характеристики разворота

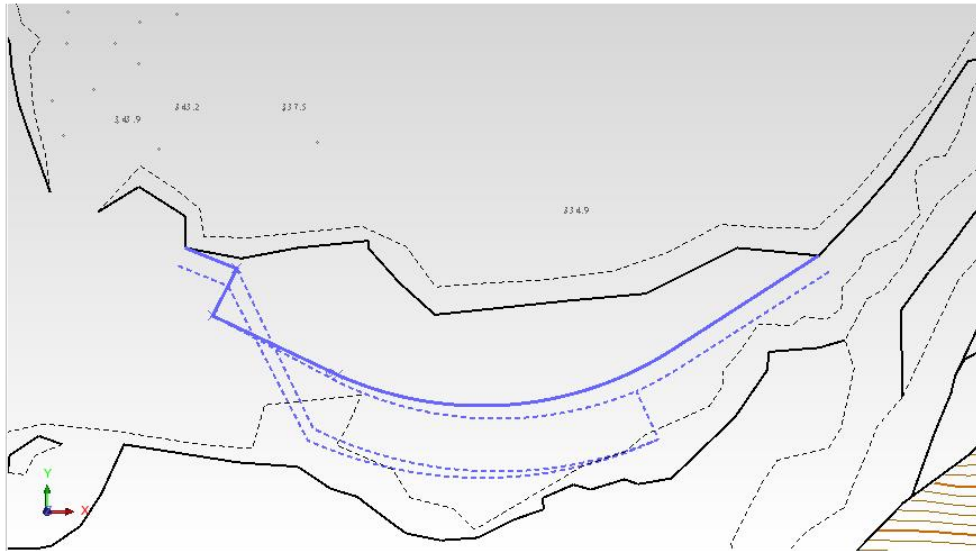
Угол разворота: 180

Внутренний радиус разворота: 0

После определения съезда, укажите угол откоса уступа (70°) и спроектируйте нижнюю бровку на высотную отметку +335.



Если съезд отстроился неверно, проверьте правильность направления расширения сегмента и правильность направления съезда на сегменте. Ниже представлен один из вариантов неправильно построенного съезда.



После построения съезда, необходимо соединить проектное положение съезда с текущим. Это делается аналогичным способом, как и при проектировании горизонтального забоя.

После соединения спроектированного блока удалите лишние данные и сохраните полученный результат с названием **pgr_proekt_5.str**.

8. Анализ отклонения. Mathtools.

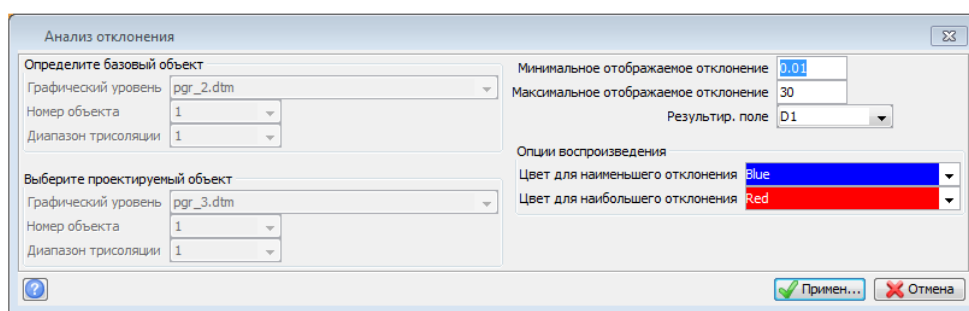
Модуль Mathtools позволяет оперативно производить оценку отклонения двух поверхностей друг от друга с заданной погрешностью. Это позволяет достаточно просто в укрупненном масштабе следить за устойчивостью бортов карьера. Для работы модуля необходимо подгрузить в рабочее пространство две поверхности, которые будут сравниваться между собой.

Для ознакомления с модулем воспользуемся положениями горных работ. Подгрузите в рабочее пространство Surpac ЦТМ файлы **pgr_2.dtm** и **pgr_3.dtm**.

Для анализа отклонений воспользуемся функцией главного меню Surpac **Поверхности > Инструменты анализа КМ > Анализ отклонения**. Далее программа предложит выбрать первую и вторую ЦТМ.

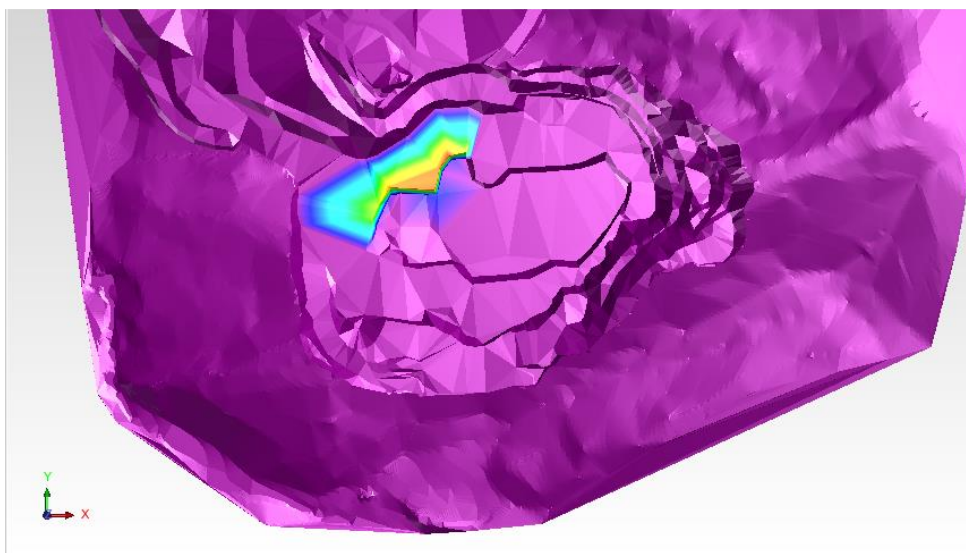


Далее появится форма:

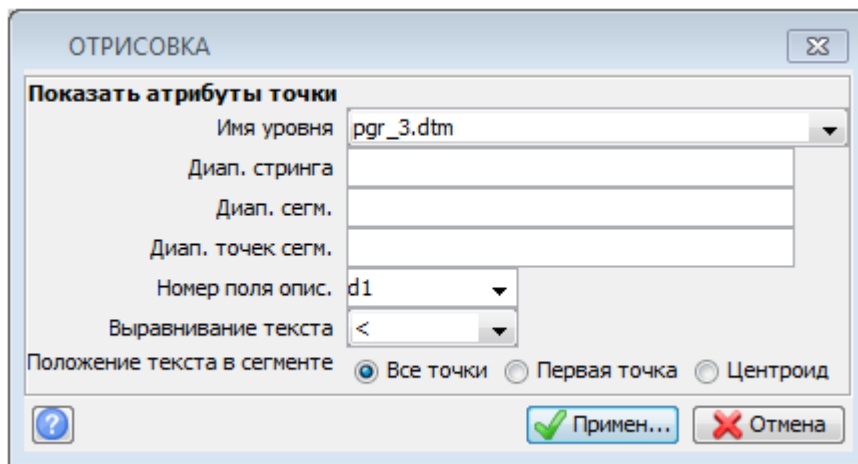


В данной форме можно изменить минимальное и максимальное отображения отклонения, в какое поле описание будет записано это отклонение, а также цвета наибольшего и наименьшего отклонения. Настройте форму по необходимости и примените её.

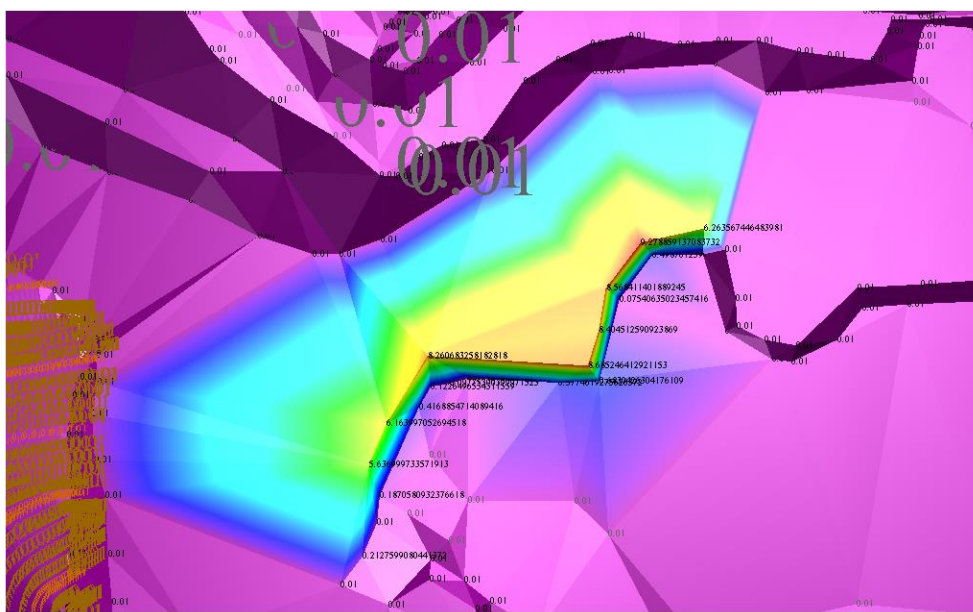
После расчёта в рабочем пространстве отобразится раскрашенная в соответствии с указанными цветами поверхность.



Далее можно отобразить поля описания, в которые было записано отклонения между сравниваемыми ЦТМ. Для этого воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Показать > Точка > Атрибуты**.



Укажите в данной форме имя базовой ЦТМ и поле описания, в которое были записаны значения отклонения. Примените форму.



Приблизив к основной области отклонения одной ЦТМ от другой, можно видеть численные значения этих отклонений в метрах.

9. Обработка облака точек.

Начиная с версии GEOVIA Surpac 6.8 появилась возможность обрабатывать облака точек созданных с помощью лазерных сканеров.

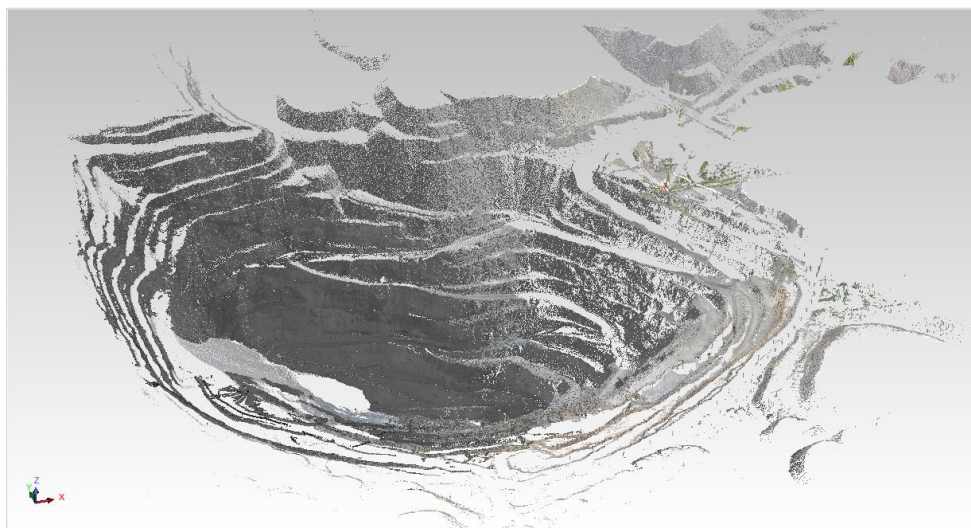
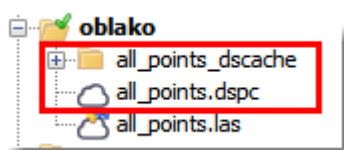
Существует возможность обрабатывать следующие форматы точек:

- LAS
- ASC
- XYZ
- XYZRGB

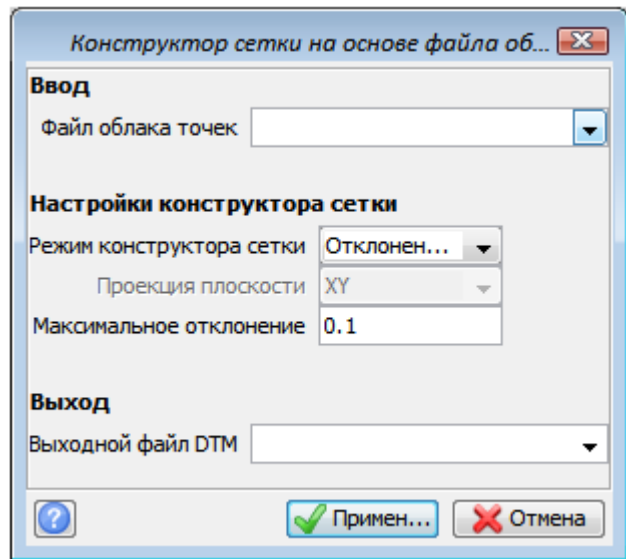
Для визуализации облака точек перенесите файл **all_points.las** в рабочее пространство.



В рабочей директории создадутся дополнительные папка и файл. В рабочем пространстве отобразится облако точек.



Из данного файла можно создать поверхность. Для создания поверхности из облаков точек необходимо воспользоваться стандартной функцией главного меню Surpac **Каркасные модели > Инструменты анализа КМ > Облако точек в файл DTM.**

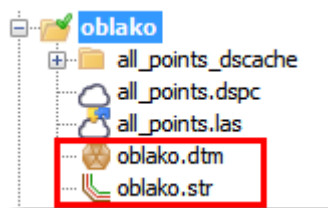


В данной форме:

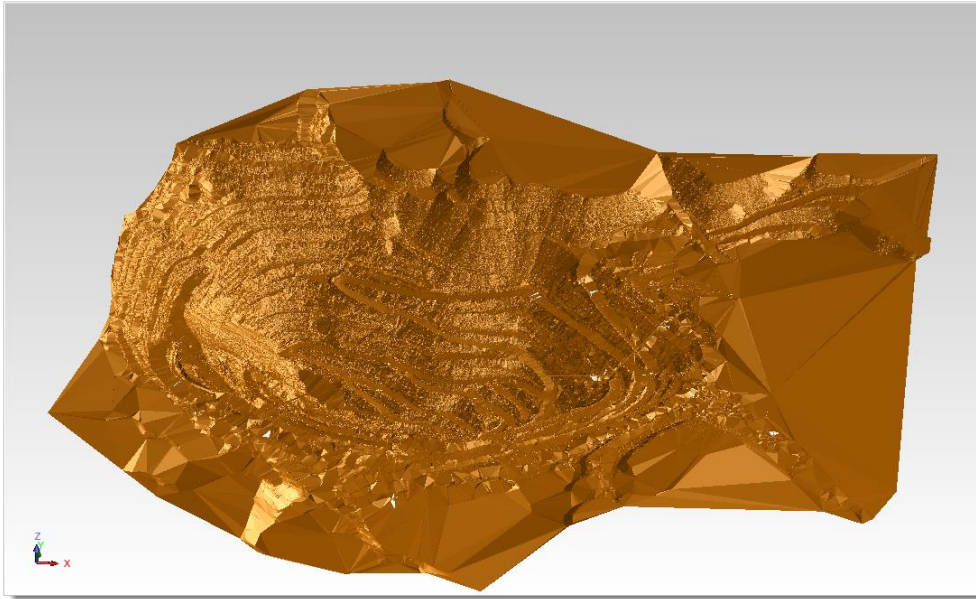
- Файл облака точек – выберите файл облака точек на основе которого необходимо построить поверхность – **all_points.las/* .dspc**
- Режим конструктора сетки – в данной выпадающей панели необходимо выбрать способ создания поверхности по облаку точек
 - *3D* – режим для создания замкнутых поверхностей (солидов). Используется для создания каркасных моделей подземных горных выработок.
 - *Отклонение 3D* – режим для создания замкнутых поверхностей (солидов) с уменьшением плотности точек сетки в пределах заданного максимального отклонения;
 - *2D* – режим создания поверхностей стандартным способом. Данные облака точек проецируются на плоскость проекции, затем выполняется триангуляция точек для создания поверхности.
- Проекция плоскости – плоскость, на которую проецируются данные облака точек (доступно только в режиме *2D*)
- Максимальное отклонение – допустимое отклонение в триангуляции (доступно только в режиме *Отклонение 3D*)
- Выходной файл DTM – введите имя создаваемой поверхности, либо выберите существующую для замены.

Заполните форму и примените её.

В рабочей директории создадутся **str** и **dtm** файлы с именами, указанными во вкладке *Выходной файл DTM*.



Подгрузите **oblako.dtm** в рабочее пространство.



10. Печать горно-графической документации.

Для печати горно-графической документации необходимо предварительно настраивать «Легенду» и «Инструкции печати». В данном курсе рассматривается вариант при уже созданной «Легенде» и настроенных «Инструкциях печати».

Более подробный разбор «Легенды», «Инструкций печати», «Чертёжных перьев» и настройки печати в Surpac изложено в курсе «Печать горно-графической документации в GEOVIA Surpac».

Обратите внимания, что при автопечати в ПО GEOVIA Surpac в рабочее окно должна быть подгружена вся информация, необходимая для печати.

Для печати плана горных работ подгрузите в рабочее окно Surpac следующие файлы:

- pgr_1.str
- gorniy_otvod.str
- zemelny_otvod.str

После загрузки всех необходимых данных, для печати необходимо запустить функцию автопечати. Для этого воспользуйтесь функцией главного меню Surpac **Печать > Автопечать**, либо соответствующей функцией на панели быстрого доступа.



После активации функции необходимо заполнить появившуюся форму.

A screenshot of the 'PRESENTATION PARAMETERS OF AUTO-PRINTING' dialog box. The dialog is divided into several sections:

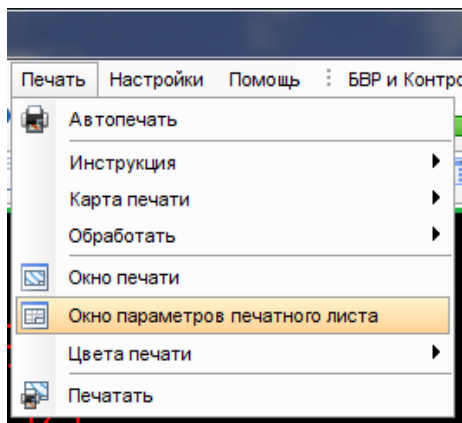
- Главн. Легенды**: Includes 'Установки печатного листа' with fields for 'Имя выходного файла' (gorniy_otvod_str), 'Размер листа' (A3), 'Ориентация' (Horizontal/Vertical), and 'Ед. изм. данных' (Metric/Imperial).
- Метод ввода масштаба**: Options for 'Подогнать к размеру экрана', 'Выбор n-ба', and 'Выборка с помощью окна'.
- Автоматическая группировка элементов**: A checked checkbox.
- Опции ввода масштаба**: Includes 'Заблокировать X/Y масштаб' and input fields for 'X масштаб' (5000) and 'Y масштаб' (5000).
- Элементы чертежа**: Includes 'Участок отрисовки' (DEFAULT), 'Сеть', 'Рамка', and 'Штатп'.
- Векторное/Растровое изображение**: Options for 'Векторные данные, нет поверхностей' (selected) and 'Растровое изображение с подсветкой поверхностей'.
- Разрешение дискретного изображения (DPI)**: Set to 100.
- Пользовательские эл-ты печати**: Includes 'Файл заметок' (Multiple cuts - off) and a checkbox to 'Включить файл заметок'.

A red message at the bottom states: 'Эта опция недоступна. Полосы плана не активируются для горизонтальных разрезов.' Buttons for 'Примен...' and 'Отмена' are at the bottom right.

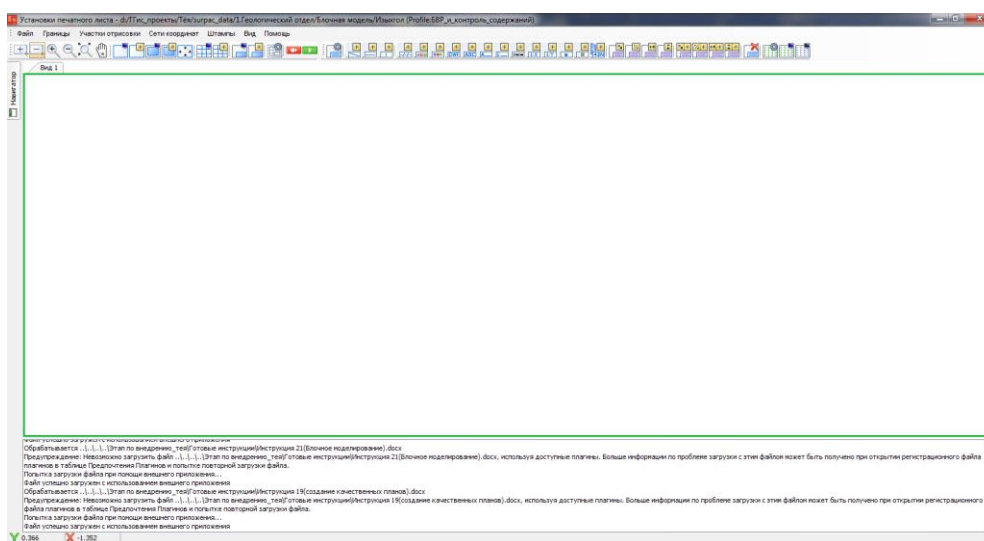
В данной форме:

- **Имя выходного файла** – название чертежа, который мы получим в итоге. По умолчанию программа предлагает то же название, что и у подгруженного рабочего уровня.
- **Размер листа** – выбираем размер листа, необходимый для чертежа.

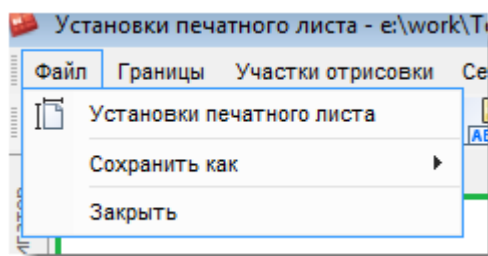
Если у нас нет нужного размера, то закрываем вкладку Автопечати, идем в меню **Печать > Окно параметров печатного листа**.



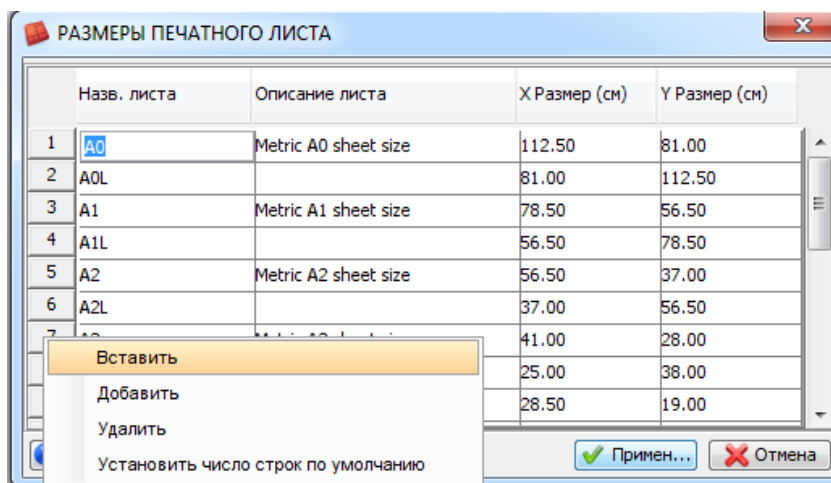
Открывается дополнительная вкладка «Установки печатного листа»



Затем выбираем **Файл > Установки печатного листа**



В появившейся форме добавляем новый лист, даем ему название, вводим необходимые размеры листа.

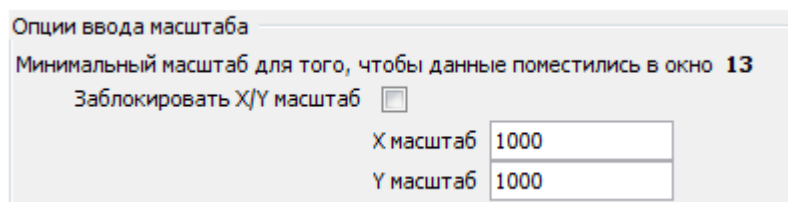


После этого можно снова вернуться в меню **Автопечати** (**Файл > Автопечать**) и выбрать только что созданный лист.

- **Ориентация** - ориентация чертежа: горизонтально или вертикально
- **Единицы измерения данных** – Метрические (метры) или Имперские (дюймы)
- **Метод ввода масштаба:**

Подогнать к размеру экрана – масштаб будет выбран автоматически исходя из принципа, чтобы все данные поместились на указанный нами ранее лист

Выбор масштаба. В этом случае у нас становится активным дополнительные строки



Программа сообщает, какой минимальный масштаб необходим, чтобы все данные поместились на чертеже. При желании можно указать различный масштаб для осей X и Y, в противном случае следует поставить галочку «Заблокировать X/Y масштаб и ввести значение масштаба.

Выборка с помощью окна – указываем печатную область графически

Auto-group elements – автоматическая группировка элементов. В дальнейшем при необходимости можно отменить группировку на готовом чертеже.

Важным полями для заполнения являются элементы чертежа.

- **Участок отрисовки** – в этом поле необходимо выбрать участок, в пределах которого будет формироваться графические данные чертежа. Необходимо отметить, что список участков отрисовки зависит от выбранного вами формата листа. Участков отрисовки на

одном листе может быть несколько. Например, на одном чертеже необходимо разместить план и разрез некоего участка массива. Для этого создаётся 2 участка отрисовки (для плана и для разреза) в разных частях границы.

Рассмотрим пример создания участка отрисовки.

Идём в меню **Печать > Окно параметров печатного листа**

Затем выбираем **Участки отрисовки > Нов.**

ПАРАМЕТРЫ НОВОГО УЧАСТКА ОТРИСОВКИ

Существующее окно просмотра

Существующая граница A3

Лев. 0 Низ 0
Прав. 0 Верх 0

Название участка отрисовки
Описание
Предпочит. лист A3

Расстояния окна просмотра от границ листа (см)
Лев. 0 Низ 0
Прав. 0 Верх 0

Прочертить границу участка отрисовки

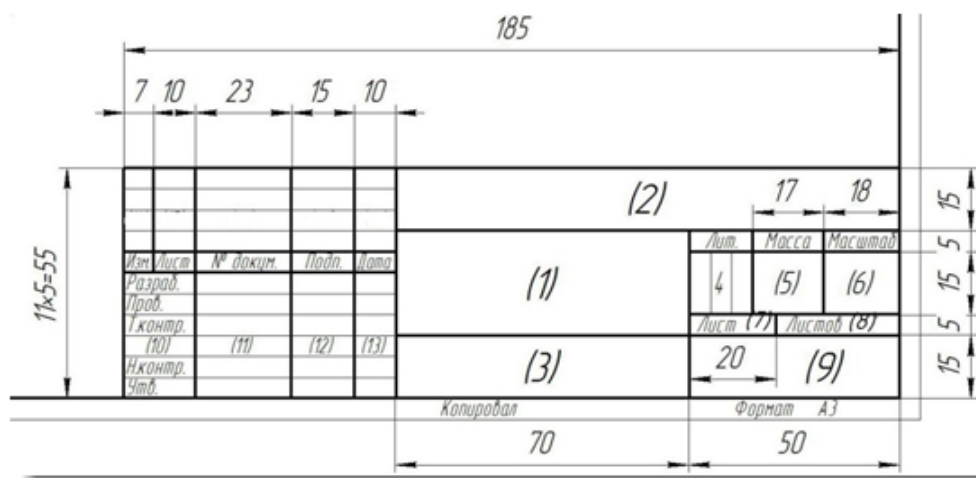
Номер пера 1
Приоритет линии 125

Примен... Отмена

В появившейся форме:

- **Существующая граница** – граница печати на печатном листе. Создаётся для каждого листа. Для листа определённого формата можно создавать несколько границ печати в зависимости от потребностей.
 - **Название участка отрисовки** – имя создаваемого участка отрисовки.
 - **Описание** – в данное поле записывается пояснение к создаваемому участку
 - **Предпочтительный лист** – размер листа для которого будет создаваться участок отрисовки.
 - **Расстояние окна просмотра от границ листа** – в этих полях формируются размеры вашего участка отрисовки. Обратите внимание что расстояние указывает от границ листа.
 - **Номер пера** – номером пера определяется параметры линии, которой будет печататься граница участка (толщина, цвет, тип). Номера перьев и их параметры создаются в меню «Цвета чертёжных перьев»
 - **Сеть** – в этом поле из выпадающего списка выбирается размер координатной сети, в зависимости от масштаба печати. Если в выпадающем списке нет подходящего для вас варианта сети, его так же можно создать в «Установках печатного листа», заполнив форму.
- Сеть координат > Нов.**

- **Штамп** – в этом поле из выпадающего списка выберете штамп чертежа. Если из предложенных штампов нет нужного варианта, создайте необходимый штамп. В качестве примера создания штампов, создадим штамп ГОСТ 2.104-68.



Для создания штампа в окне параметров печатного листа используйте **Штампы > Нов.**

Заполните форму

Подсказка	Положение по оси X	Положение по оси Y	Высота текста	Длина	Пе
1	0	0	0.2	1	1
2	0	0	0.2	1.0	1

В появившейся форме:

- **Название штампа** – имя штампа в выпадающем списке штампов
- **Угол** – угол печатного листа, в котором будет располагаться штамп
- **Смещение начальной точки** – смещение начальной точки штампа (начальной точкой штампа считается, угол выбранный в списке «Угол») от печатной рамки
- **Защищённый размер** – размер штампа в см

- **Приоритет** – определяет могут ли какие-либо другие элементы, кроме элементов штампа, быть отрисованы в его пределах
- **Перо** – номер пера, которое будет использоваться для отрисовки основных линий штампа (его контуров)
- **Строки подсказок штампа** – подсказки используются для создания заполняемых вручную полей. Например созданием одно и того же чертежа могут заниматься в разный период времени разные люди. И для того чтобы не переделывать штамп каждый раз, вводится подсказка «Составил». При выборе штампа программа попросит ввод имени человека, составившего данный чертёж. Подсказок может быть создано несколько.

Заполнив форму в окне параметров печатного листа, появится рамка штампа, на выбранном листе.



Все линии, подсказки и прочие элементы штампа можно редактировать в процессе создания штампа. Редактирование ранее созданного штампа происходит из окна параметров печатного листа. **Штампы > Выбрать**. Далее можно редактировать выбранный штамп.

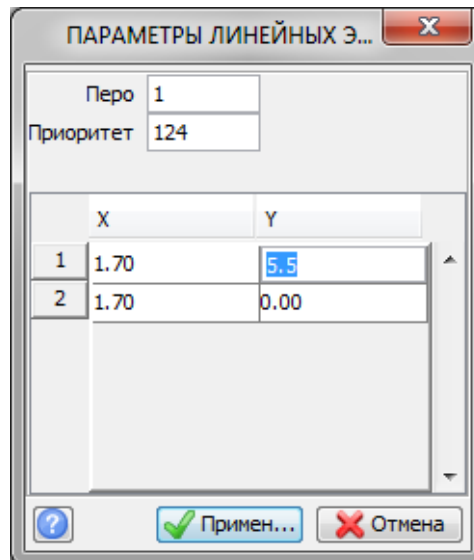
Итак, создадим внутреннюю сетку штампа. Для этого воспользуемся функциями на инструментальной панели.



Нарисуем вертикальную линию в левой части штампа. Для этого воспользуемся функцией «Вставить вертикальную линию»

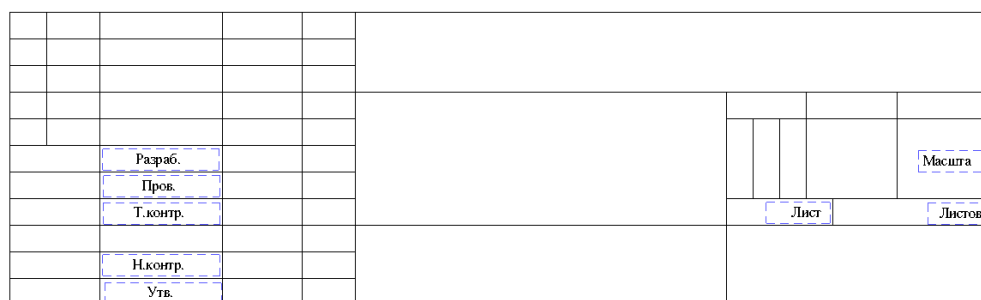


Проведите, зажав левую кнопку мыши, в месте, где хотите нарисовать линию. Далее программа предложит скорректировать нарисованную линию. Введите точные координаты точек начала и конца линии.



Горизонтальные линии штампа рисуются таким же способом.

Используя функции создания и копирования, нарисуйте внутреннюю сетку штампа.



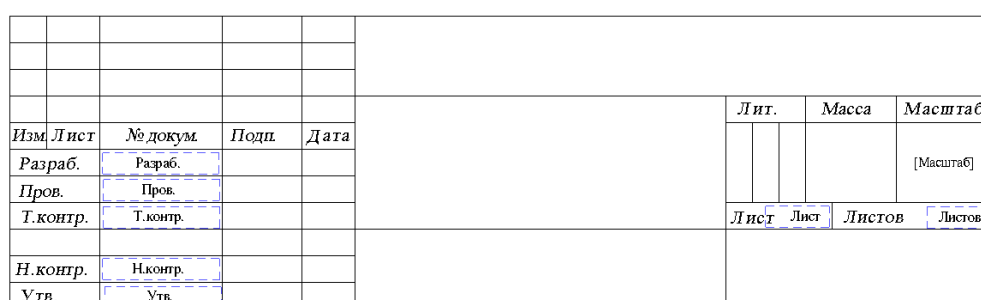
Перемещение элементов штампа производится с помощью функции на панели инструментов окна параметров печатного листа



Новый **Заполнитель** добавляется на той же панели



Вставьте необходимые подсказки заполнители, которые не учли при заполнении формы «параметры нового штампа», неизменяемые подписи, заполнитель масштаба и остальные заполнители по необходимости. Сохраните изменения **Штампы > Сохранить**.



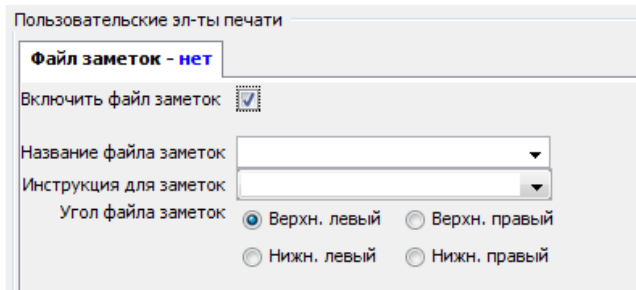
- **Векторное/растровое изображение:**

Векторные данные – линии, точки, полигоны

Растровые данные – блочная модель, ЦТМ-поверхности и солиды

В случае печати планов и разрезов выбираем опцию «Векторные данные»

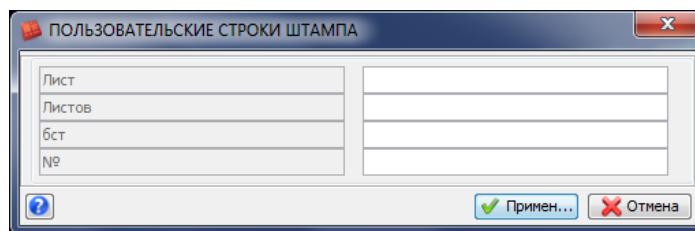
- **Включить файл заметок** – ставим галочку, если необходимо вывести на чертеж файл с расширением .not (например, информацию о запасах).



В поле «Инструкция для заметок» указываем необходимую инструкцию, указываем место расположения файла заметок.

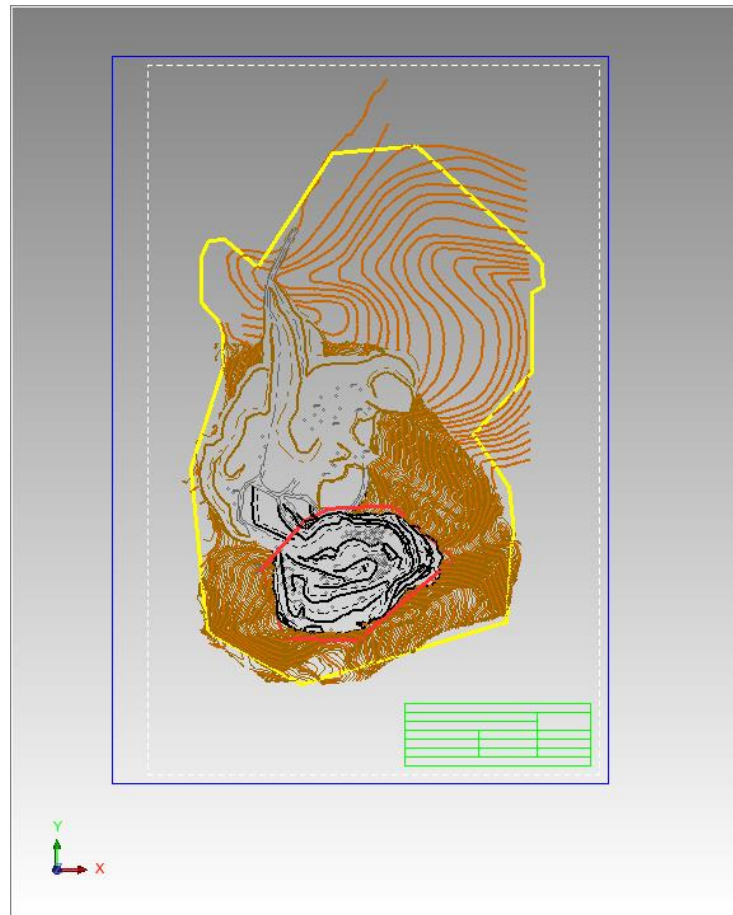
После заполнения таблицы «Автопечать» нажмите кнопку «Применить»

Появляется форма заполнения пользовательских строк штампа.

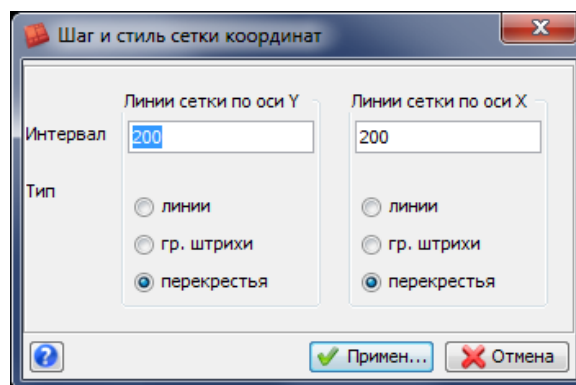


Внесите необходимую информацию.

После появления на экране границ печати скорректируйте ее положение, перемещая ее по экрану зажатой левой клавишей мыши. Повернуть область печати можно с помощью зажатия кнопки Ctrl. Далее при помощи кнопки Enter или F2 подтверждаете расположение чертежа на плане, либо по нажатию клавиши Esc можете вернуться в меню настройки Автопечати.



Подтверждаете шаг и стиль сетки по осям:



После выполнения всех вышеуказанных процедур получаем готовый чертеж в формате .dwf.

